

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1931

THÈSE

N°

42

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1931

PAR

Jean GUILHON

Né le 2 juillet 1906 à Saint-Nazaire (Loire-Inférieure)

L'Influence des Saisons et de la Castration sur les Combustions Respiratoires chez le Chien

JURY { *Président* : RATHERY, Professeur à la Faculté de Médecine
 { *Assesseurs* : MAIGNON { Professeurs à l'Ecole Nationale
 COQUOT { Vétérinaire d'Alfort

PARIS

VIGOT FRERES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

—
1931

L'INFLUENCE DES SAISONS ET DE LA CASTRATION
SUR LES
COMBUSTIONS RESPIRATOIRES CHEZ LE CHIEN

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

Directeur : M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général
honoraire des Ecoles Vétérinaires ; P.-J. CADIOT,
H. VALLÉE

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques..	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale.....	MAIGNON.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie.....	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique; Zoologie.....	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique; sémiologie et propédeutique, jurisprudence.....	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique; anatomie chirurgicale. médecine opératoire et ferrure.....	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique; médecine opératoire, obstétrique.....	LESBOUYRIES.
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique.....	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique; autopsies.....	PETIT.
Zootecnie et économie rurale.....	DECHAMBRE.
Agronomie, botanique et hygiène; matière médicale.....	DECHAMBRE et HENRY.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale.....	VERGE.

PROFESSEUR AGREGÉ

M. LESBOUYRIES

CHEF DE TRAVAUX AGREGÉ

M. SIMONNET

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BRION, MONVOISIN, MOUSSU (R.), VALADE

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les
opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées
doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles
n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MA SOEUR ET DE MON FRÈRE

A MA MÈRE

A MON PÈRE

A MA SOEUR

A MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

A MES MAÎTRES

A mon Président de thèse

Monsieur le PROFESSEUR RATHERY

*qui nous a fait le grand honneur d'accepter
la présidence de cette thèse.*

A Monsieur le PROFESSEUR P. MAIGNON

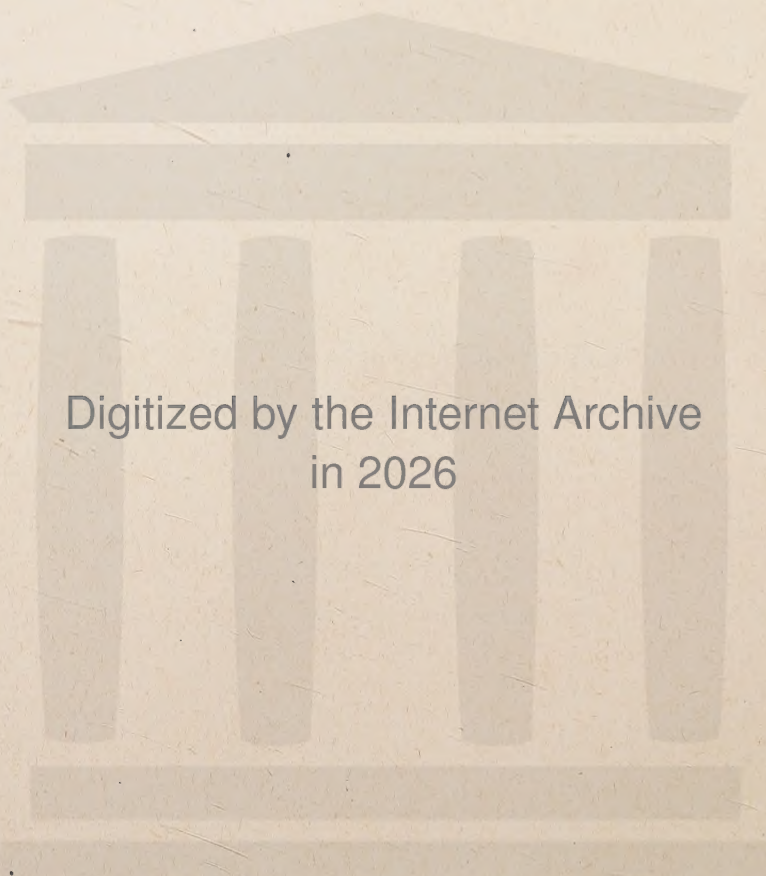
Chevalier de la Légion d'honneur.

A Monsieur le PROFESSEUR COQUOT

Chevalier de la Légion d'honneur.

A Monsieur le PROFESSEUR PANISSET

Chevalier de la Légion d'honneur.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552003_0097

AVANT-PROPOS

Il y a deux ans, lorsque notre Maître, M. le Professeur F. MAIGNON, nous fit l'honneur de nous associer à ses recherches, ce n'est pas sans quelques craintes et une certaine appréhension que nous avons accepté.

Recueillir de nouvelles preuves physiologiques de l'influence des saisons et des glandes génitales sur la nutrition et rendre plus saillante par des faits précis, l'idée d'une influence cosmique sur les êtres vivants, telle était la mission que nous nous propositions de remplir. Pour ce faire, il nous fallut étudier certains problèmes physiologiques encore vagues et très discutés. L'idée que nous voulions rendre plus évidente nous obligea à des recherches minutieuses et à une discipline expérimentale rigoureuse. Nous avons pris comme seul guide l'expérience, et n'avons admis de conclusions qu'autant qu'elles s'appuyaient sur des faits logiquement démonstratifs capables d'assurer l'évidence de l'idée que nous pressentions vraie. Dans cette tâche quotidienne et longue nous avons trouvé un soutien de tous les instants, des conseils éclairés et judicieux. Un Maître patient, dévoué et bienveillant nous évita les incursions dans des sentiers stériles et l'égarement dans de vagues élucubrations de théories plus imaginatives que réelles. Aussi, au moment de soumettre à nos juges cette bien modeste contribution à l'étude du rôle des phénomènes cosmiques sur les êtres vivants, nous est-il agréable de dire à celui qui fut notre guide assidu et tenace toute notre respectueuse reconnaissance et l'hommage sincère de notre profonde gratitude.

INTRODUCTION

L'influence des saisons s'exerce apparemment d'une manière très différente sur la foule innombrable des êtres vivants. Comme le disait Claude BERNARD, « le mode de relations entre les organismes et les conditions cosmiques ambiantes nous permet de considérer trois formes de la vie, suivant qu'elle est dans une dépendance tout à fait étroite des conditions extérieures, dans une dépendance moindre, ou dans une indépendance relative. Les êtres dont les manifestations vitales peuvent varier dans les limites étendues sous l'influence des conditions cosmiques sont des êtres à vie oscillante ou dépendante du milieu extérieur ». Dans la nature ils sont nombreux, ils attirent surtout l'attention dans le règne végétal où l'on observe un ralentissement considérable de l'activité en hiver. La vie n'est cependant pas complètement éteinte chez eux, les échanges ne sont pas supprimés absolument, mais ils sont réduits à un minimum. Au printemps où le réveil est brusque, le mouvement vital s'exalte, la sève circule, toutes les parties de la plante s'étendent, soit dans l'air ou dans le sol. Dans le règne animal, les animaux à sang froid ainsi que les animaux à sang chaud hibernants se rapprochent des végétaux. Leur protoplasme se refroidit à l'approche de la mauvaise saison. Ils passent l'hiver dans leur engourdissement qui ne cesse qu'au printemps. Chez les homeothermes qui conservent en hiver toute leur activité, les manifestations saisonnières n'en existent pas moins. Grâce à l'existence d'un système nerveux thermorégulateur, la température de ces êtres demeure sensiblement la même en hiver et en été. Leur protoplasme ne se laisse pas refroidir. Chez eux ce n'est plus la saison froide qui est opposée à la saison chaude, mais le printemps et l'automne

qui agissent en sens inverse de l'été et de l'hiver. D'ailleurs chez les végétaux eux-mêmes le facteur thermique n'est, certainement, pas le seul à provoquer l'exaltation végétative des premiers beaux jours ! La poussée printanière ne saurait s'expliquer complètement par une simple élévation de la température.

Si l'évidence de tous ces faits naturels attire l'attention sur un rôle probable du milieu sur l'être vivant, l'étude des affections nombreuses qui détruisent l'équilibre organique offre également un champ immense où l'on peut puiser, à l'infini, des arguments variés en faveur d'une influence possible des saisons. En pathologie les exemples abondent.

Depuis l'exacerbation, banale, des manifestations arthritiques du printemps ou les épidémies météoriques, comme la grippe et les maladies de l'enfance, jusqu'au synchronisme le plus troublant du passage des taches solaires, par exemple, et l'apparition en série de certains accidents obstétricaux, il y a toute une gamme de faits innombrables, tous très significatifs. C'est ainsi que NORINGER oppose les affections héliophiles, à prédominance automnale et estivale aux affections héliophobes à prédominance hivernale. A la Maternité de Snolezock, en Hongrie, Etienne BUDAÏ observa un grand nombre d'accidents abdominaux; rupture de grossesses tubaires, appendicite, etc., aux époques des grandes perturbations atmosphériques. Cet auteur relate en outre que les complications de la fièvre typhoïde, les crises dépressives, les hernies étranglées, les états phlegmoneux, polyarthrites, les otites, les ascites cirrhotiques semblent être très fortement influencés par les changements brusques des facteurs atmosphériques. BARETON, dans le même ordre d'idées, signale l'apparition d'hémoptysies provoquées par les phénomènes atmosphériques. ROLLET rapporte qu'à certaines époques de l'année les complications des opérations oculaires sont particulièrement nombreuses. DUMAS a pu constater des phénomènes du même ordre, la production en série de crises d'œdèmes pulmonaires chez les hypertendus au

printemps et à l'automne. CHARPENTIER, dans sa thèse, a signalé une action particulièrement dangereuse de certains vents desséchants qui soufflent à certaines périodes de l'année, comme le vent du Midi de la région lyonnaise. Enfin ces toutes dernières années, quelques auteurs comme FAURE et SARDOU ont attiré l'attention sur le rôle probable des taches solaires et des radiations stellaires sur l'activité des êtres vivants, la santé et les maladies de l'homme. Ils voient dans les recrudescences des accidents aigus au cours des maladies chroniques, la manifestation de l'influence des perturbations atmosphériques synchrones. D'après eux, les rémissions matinales et les exacerbations vespérales de la température seraient, aussi étroitement, liées aux variations quotidiennes et périodiques du milieu cosmique. Il est certain qu'à une certaine époque de l'année, les manifestations morbides s'aggravent, l'apparition de crises physiologiques, favorisent les manifestations diathésiques et augmentent la réceptivité de l'organisme vis-à-vis de certains germes infectieux. MAIGNON, en 1913-1914, établit l'existence de l'influence des saisons sur la sensibilité de l'organisme à l'intoxication protéique ; alors qu'en été et en hiver les rats blancs, nourris exclusivement à l'ovalbumine, additionnée de sels minéraux, ont une survie de quatre à six semaines et meurent par épuisement des réserves avec des pertes de poids de 40 à 50 %, aux mois de mai et de novembre, la survie, avec la même ovalbumine, n'est plus que de trois à six jours, et les animaux meurent bien avant d'avoir épuisé leurs réserves, avec des pertes de poids ne dépassant pas 20 %, en présentant des phénomènes d'intoxication nerveuse centrale. Dans des expériences récentes, MAIGNON et CHAHINE ont constaté que l'addition de vitamine A et B ne modifie en rien les résultats. A la lumière de ces faits, il est plus facile de comprendre le caractère saisonnier des maladies de la nutrition rattachées à l'intoxication azotée (arthritisme) dont les manifestations sont plus importantes et plus graves au printemps et à l'automne.

Cette fragilité de l'organisme aux époques désignées sous le nom de changement de saisons, était bien connue des Anciens, qui, de tout temps, ont préconisé, à ces moments critiques, des traitements préventifs dont les plus employés étaient : la purgation et la saignée.

Depuis les allusions hippocratiques, cette notion de l'influence des saisons sur la santé et la nutrition ne reposait que sur des observations. Cette question fut cependant effleurée en 1898 par J. ATHANASIU et E. PELÜGER, sur la grenouille. Mais ce n'est vraiment qu'en 1904 que cette notion entra dans le domaine expérimental avec F. MAIGNON qui montra, pour la première fois, chez le chien, une influence saisonnière sur la glycogénie. Ayant eu l'occasion, au cours de recherches, d'effectuer sur un grand nombre de sujets des dosages de glycogène sur le même muscle, biceps fémoral, cet auteur fut surpris, vers le mois de juillet, de ne plus trouver que très peu de glycogène. Il pensa alors à une influence saisonnière. Pour s'en convaincre, il lui suffit de calculer la moyenne mensuelle des dosages sur des chiens pris au hasard. Les chiffres obtenus révélèrent des variations régulières et très importantes du commencement à la fin de l'année, avec deux maxima au printemps et à l'automne, et deux minima en été et en hiver. La fixité des moyennes obtenues pour le même mois, au cours de plusieurs années successives, était même tout à fait remarquable. La courbe des variations du glycogène musculaire, chez le chien, établie sur une durée de trois années (1904, 1905 et 1906) présente un premier maximum au printemps, en mars : 8,17 % ; un second moins important en automne (6,25 %) et deux minima : le plus bas en été, au moment des fortes chaleurs : au mois de juillet et au mois d'août (3,80 %) et un autre en hiver, en décembre (4,37 %). Pour les trois années consécutives, le maximum de printemps a présenté au mois de mars des valeurs très voisines : 8,22 en 1904 ; 8,85 en 1905 et 7,48 en 1906.

MAIGNON a fait des constatations analogues chez le cobaye,

le pigeon, la carpe, en 1907, 1908, 1909. MAIGNON a constaté également, en 1913, chez le cobaye, des variations saisonnières analogues portant sur les combustions respiratoires. Depuis, et plus près de nous, BENEDICT et GUSTAVSON ont déterminé le métabolisme basal sur vingt jeunes filles étudiantes, une fois par mois, pendant environ deux ans, sauf pendant les périodes de vacances (juillet, août et septembre).

Les observations ont montré une tendance à un bas métabolisme en hiver suivi d'une élévation aboutissant à un maximum au printemps.

Enfin, en 1929, MAYER et NICHITA, en recherchant les variations du métabolisme du lapin, après exposition au froid, constatèrent une modification de la fourrure et une variation saisonnière des combustions. Si les phénomènes généraux de la nutrition semblent bien être soumis à une influence saisonnière, plus apparentes encore sont les variations de l'activité des glandes génitales, aux différentes époques de l'année. Les glandes sexuelles, mieux peut-être que les grandes fonctions organiques, subissent les variations du facteur saisonnier. On sait que ces organes ont des périodes d'activité à époques fixes. Le printemps est la grande époque de la reproduction : celle de la floraison, chez les végétaux et du rut pour les animaux sauvages. L'activité de ces organes, fortement influencée au printemps, est pour les animaux sauvages la seule époque de la maturité des éléments sexuels. Sous l'influence de la domestication les périodes de chaleur peuvent se multiplier, s'observer à l'automne et à d'autres époques. Malgré cette multiplication des périodes d'aptitude sexuelle chez certains animaux domestiques, l'influence du printemps n'est pas sans se faire sentir. Non seulement les glandes sexuelles s'avèrent sensibles, comme l'organisme tout entier, aux variations saisonnières, mais il semble bien qu'à leur tour aux périodes d'exacerbations fonctionnelles, elles agissent sur les phénomènes généraux de la nutrition, sur les oxydations cellulaires. On sait en effet que la maturité de ces organes, à l'époque de

la puberté, entraîne l'apparition des caractères sexuels secondaires. C'est à ce moment que s'opère la différenciation entre mâles et femelles, aussi bien du point de vue de la conformation générale, que de l'apparition des attributs secondaires, comme les cornes, la barbe, la crinière, les défenses chez le mâle, les mamelles chez la femelle. Le train antérieur, poitrail et encolure, se développe chez le mâle, tandis que chez la femelle c'est le train postérieur qui devient prédominant, par le développement du bassin. Il n'est pas jusqu'au larynx qui ne soit influencé à cette époque de la puberté.

Toutes ces modifications profondes sont liées à l'entrée en activité des glandes génitales, car la castration, opérée chez le jeune, empêche tous ces phénomènes d'apparaître. La différenciation sexuelle n'a pas lieu en l'absence de ces organes. La castration de l'adulte entraîne également des modifications de la nutrition, qui se traduisent par une tendance marquée à l'engraissement. Enfin, nous citerons encore les troubles observés chez la femme à l'époque de la puberté et de la ménopause, au moment de l'entrée en activité et de la cessation fonctionnelle de l'ovaire.

En 1907, 1908, 1909, MAIGNON entreprit une série d'expériences qui montrent les relations entre les périodes d'activité des glandes génitales et les variations saisonnières du glycogène musculaire. Chez la carpe qui ne possède qu'une période de reproduction au printemps et à l'automne, l'auteur observa deux maxima : l'un très accusé au printemps, l'autre moins important à l'automne. Chez le pigeon, qui se reproduit toute l'année, mais surtout pendant la belle saison, le glycogène musculaire est abondant durant toute cette période ; enfin chez le cobaye qui se reproduit toute l'année, tout en subissant une suractivité des glandes génitales au printemps, on constate un maximum en mai. Mais si ces différentes expériences semblent montrer des actions superposées des saisons sur la nutrition, la castration prouve aussi que les glandes génitales exercent une influence sensible sur l'activité générale. MAIGNON montra,

en 1907, que les muscles des mâles (cobaye et carpe) sont constamment plus riches en glycogène que ceux des femelles. La castration opérée sur des mâles a pour effet d'abaisser la teneur des muscles en glycogène et de niveler l'écart existant entre les deux sexes (cobaye). Les injections de suc testiculaire produisent chez le cobaye mâle, non castré, une augmentation sensible du glycogène musculaire, tandis que les femelles ne sont pas influencées, pas plus que les mâles castrés. Enfin MAIGNON chercha à prouver que l'influence des saisons sur la glycogénie n'est pas due uniquement à l'activité des glandes génitales. Elle proviendrait aussi d'une action directe sur les autres tissus vivants.

Sur un aussi vaste sujet, à la fois complexe et très général, avant d'avancer une idée et d'affirmer une opinion, il est indispensable de réunir le plus grand nombre de faits concordants. Aussi, MAIGNON, dès 1910-1911, essaya-t-il de montrer que les fluctuations des oxydations cellulaires du cobaye, normalement alimenté, et maintenu à une température à peu près constante, passaient par deux maxima ; l'un au printemps et l'autre en automne. En collaboration avec PAINVIN, ce même auteur montra que le métabolisme basal, ainsi que l'action spécifique dynamique de la viande, chez le chien, subissaient une influence saisonnière en tous points identique à celle qu'il avait observée sur la glycogénie. Avec notre Maître, le professeur F. MAIGNON, nous avons étudié au cours des années 1928, 1929, 1930, le double rôle de l'influence des saisons et des glandes génitales sur le métabolisme basal du chien.

I. Influences des glandes génitales.

L'influence des glandes génitales sur le métabolisme a été l'objet de nombreux travaux. Un très grand nombre d'auteurs se sont attachés à ce problème dans le but de préciser la question de savoir si véritablement, et de quelle manière, les glandes génitales, ou plus exactement leurs sécrétions internes,

agissaient sur les combustions respiratoires. Où d'aucuns prétendent qu'elles n'exercent aucune action, d'autres, au contraire, affirment qu'il y a des relations étroites entre les produits des sécrétions des glandes génitales et les oxydations cellulaires. Pour se faire une opinion sur tous ces travaux, nous allons exposer d'abord ceux que l'on peut qualifier de négatifs, et ensuite ceux qui donnèrent des résultats positifs.

Les premières recherches de CURATULO et TARULLI, en 1895, chez une chienne (appareil de Voit), ont montré qu'après la castration il y avait un abaissement rapide et important de l'acide carbonique dégagé. Quelques années plus tard, en 1899, LOEWY et RICHTER, en se servant de l'appareil de ZUNTZ-GEPPERT, ont constaté une diminution des combustions respiratoires ; une chute progressive de la consommation d'oxygène qui, de quatre à six mois après la castration, est tombée à 20 %, pendant que l'animal augmentait de poids d'environ 10 %. Sur un chien mâle, ils ont observé la même réduction, mais cette fois accompagnée d'une perte de poids. Chez une chienne normale, en 1917, MURLIN et BAYLEY en utilisant la chambre respiratoire à température constante de MURLIN, ont constaté après la castration un abaissement de 17 1/2 % du métabolisme. D'autres essais, ceux de VITA, en 1913, de EKSTEIN et GRAFE donnent des chiffres qui confirment les résultats des auteurs précédents.

Tout dernièrement encore, en 1928, PTASZEK, en utilisant l'appareil HALDANE, a montré un abaissement considérable du métabolisme chez le chien et la chienne après castration. Des abaissements de 37, 57 et même 59 % ont été enregistrés.

Chez le lapin, TSABURA (ZUNTZ-GEPPERT) a observé après castration tant du lapin mâle que du lapin femelle une diminution des échanges respiratoires ; cette baisse serait évidente et durable. Après plusieurs semaines, elle atteindrait 25 %. D'après BACQ qui a obtenu des résultats différents sur le même animal, les résultats de TSABURA seraient erronés. Cet auteur indique avec juste raison que les variations du coefficient enre-

gistrées par TSABURA sont anormales et ne peuvent être attribuées qu'à des erreurs inhérentes à l'emploi d'une technique défectueuse.

Chez le rat, aussi bien mâle que femelle, LEE et VAN BUSKIRK, en 1928, ont observé une chute légère et régulière du métabolisme après castration. Au bout de 60 jours, les échanges respiratoires des animaux avaient baissé de 10 %. KOJIMA, en 1917, trouve chez le même animal un abaissement de 27 %. Vingt-deux jours après la castration ce taux est stable. X. CHAHOVITCH et Mlle M. VICHNJITCH ont montré que la castration produit un abaissement du métabolisme de base, qui survient chez certains animaux, même après dix-huit jours. On note aussi une notable diminution de l'intensité du métabolisme de sommet, surtout très prononcée quelques mois après la castration. L'accommodation de la thermogenèse est restreinte. MAIGNON observe la disparition des variations saisonnières du métabolisme chez le cobaye. Chez le bœuf, PAECHTER trouve un métabolisme bas par rapport à celui du taureau, mais cette différence n'est pas confirmée par KLEIN.

Chez les oiseaux, et plus particulièrement sur le coq, AUDE et HEYMANS, en 1927, ont trouvé, après la castration, un abaissement considérable des échanges respiratoires ; 30 % environ. Il semble qu'il ne faille point accorder à ces résultats la valeur qu'ils mériteraient si les auteurs s'étaient mis à l'abri de certaines causes d'erreurs capables de modifier leurs résultats. Leurs mesures ont été faites à une température éloignée de la neutralité thermique. Dans ces conditions, les causes d'erreurs sont de même ordre que les différences constatées.

Si tous ces auteurs semblent avoir montré, d'une manière irréfutable ou contestable dans certains cas, l'abaissement du coefficient respiratoire après la castration, un aussi grand nombre de chercheurs concluent d'une façon toute différente.

LUTJE, en 1920, en utilisant l'appareil de VOIT ne trouve aucune différence du métabolisme entre ses témoins mâles et femelles et ses animaux châtrés. KORENCHEWSKY et ses élèves

n'observent pas toujours un abaissement des échanges chez le chien et le lapin, et dernièrement BUGBEE et SIMOND étudiant, pendant vingt-six mois, un chien mâle châtré et une chienne normale (BENEDICT PORTABLE) ont vu le métabolisme de ces deux animaux baisser presque parallèlement ; ces résultats sont très intéressants, bien qu'il soit fâcheux que l'auteur ait pris une femelle comme témoin d'une castration chez le mâle. BUGBEE et SIMOND ont en effet observé chez leur chienne normale une réduction de 38 % du métabolisme au bout de seize mois. L'influence de l'âge, l'accoutumance au séjour dans les appareils et aux expérimentateurs paraissent très importantes chez le chien, qui est un animal intelligent. MURLIN et BAILEY ont d'ailleurs pressenti leurs causes d'erreurs, car ils disent : « Nous sentons que ces actions indirectes ont une influence sur cette réduction de 17 %. » Chez le lapin, POPPEL, en 1897, observe des irrégularités dans les variations du métabolisme après castration, ces faits sont confirmés par les travaux de l'Ecole russe, SHEBUNEFF et plus près de nous BERTSCHI (HALDANE) n'observent aucune chute des échanges respiratoires chez le lapin châtré. Après des observations soigneuses, LIPCHUTZ, BORMANN et BRUNNOW et SAVARY déclarent que la température du lapin mâle ou femelle ne varie pas après la castration ; d'après ces auteurs la température du cobaye femelle, châtré, serait plus basse que celle du cobaye normal. En somme, l'examen de la littérature relatant les effets de la castration sur le métabolisme montre que les auteurs se sont rarement mis à l'abri des nombreuses causes d'erreurs possibles : la température, l'avancement en âge, l'état d'entraînement et surtout l'immobilité de l'animal. BACQ qui a opéré d'une façon très précise sur le lapin, conclut que la castration sur cet animal n'a aucune action sensible, directe ou indirecte, sur les échanges respiratoires ; mais il ajoute que les glandes sexuelles, sans influencer directement les oxydations cellulaires, ont une action sur les dépenses surajoutées à la dépense de fond chez d'autres espèces que le lapin.

Si nous quittons le domaine de la physiologie animale pour aborder l'étude des travaux de clinique humaine et les résultats expérimentaux obtenus sur l'homme, on se rend bien vite compte que la confusion est aussi grande. Les recherches cliniques, plutôt rares, souvent peu précises et généralement contradictoires ne sont point faites pour modifier l'impression d'incertitude qui se dégage à la lecture des résultats.

Il existe deux observations : deux soldats châtrés par plaie de guerre : celle de FALTA qui ne trouve que peu de changement dans le métabolisme, celle de LOEWY et KAMINER qui observent un métabolisme de — 16 % environ. HARVIER et VAN BOGAERT trouvent, dans un cas d'insuffisance testiculaire pur, sans féminisme, un métabolisme basal en dessous de la normale — 24 % ; dans trois cas d'insuffisance testiculaire avec féminisme, métabolisme normal ; mais les malades ont un âge avancé (62 à 76 ans). LABBÉ, STÉVENIN et VAN BOGAERT publient dix observations de syndrome adiposo-génital sans lésion hypophysaire, dont sept avec diminution du métabolisme basal (de — 13 à — 30 %) ; ils citent trois observations semblables de BOOTHBY et MEANS avec métabolisme basal au-dessous de la normale. MARANON et CARRASCO, sur quinze cas d'obésité, déclarent avoir trouvé un métabolisme basal de — 10 à — 20 % quand l'obésité était due à une insuffisance des sécrétions génitales ; ils déclarent que dans l'insuffisance ovarienne juvénile un sixième des cas se présente avec un métabolisme basal inférieur à — 10 %. TIERNEY publie l'observation d'une femme eunuchoïde maigre, de 27 ans, dont le métabolisme était de 13 %. LIEBESNY, chez une femme grasse, avec insuffisance ovarienne prononcée, trouve un métabolisme basal de — 15 %. Par contre, PARDO a constaté un cas d'hypodystrophie progressive avec aménorrhée chez une jeune fille de quatorze ans, avec un métabolisme de base de plus 10 %. ZUNTZ observa également deux femmes eunuchoïdes à métabolisme normal ; BERNSTEIN publie un cas semblable. LOEFFLER également dans un cas comparable à celui de LIEBESNY obtint des valeurs nor-

males MARANON et CARRASCO trouvent dans deux cas de ménopause chirurgicale un métabolisme de base de — 11 et de plus 2 % et ZUNTZ, suivant longuement quatre ovariectomisées pour affection gynécologique, n'a pu trouver que dans un cas la disparition d'un pyosalpin capable d'expliquer cette différence. Ce même auteur, par contre, signale une chute faible, mais indéniable, des échanges respiratoires chez deux femmes ovariectomisées pour ostéomalacie. EPSTEIN et LANDE ont étudié dix femmes à la ménopause et ont trouvé deux fois des chiffres supérieurs à la normale (12 et 15 %) et dans les autres cas, un métabolisme basal dans les limites normales. GRAFE déclare que chez l'homme l'absence ou l'insuffisance des glandes sexuelles n'occasionne qu'exceptionnellement une chute du métabolisme. Depuis 1923, la littérature allemande fourmille de contradictions : KLAFTEN, HORNING, HEYN, qui ont nié toute influence directe du cycle ovarien et de la menstruation sur le métabolisme, n'observent aucun abaissement du métabolisme basal, ni dans l'insuffisance ovarienne, ni après castration opératoire ou roentgénienne, tandis que KROLT et HOLMER, KORENCHIEWSKY et WINTZ observent dans les mêmes cas une chute des échanges respiratoires.

D'une série de recherches que PLAUT et TIM ont entreprises à l'Institut physiologique et l'Institut radiologique de l'Hôpital général d'EPENDORF, il résulte que l'irradiation avec les doses les plus élevées de rayons X qui soient employées en thérapeutique, ne produit aucun changement dans le métabolisme basal, pas plus immédiatement après la séance que les jours suivants. Par contre, lorsque les rayons de ROENTGEN sont appliqués en vue de la castration dans les cas de fibromes utérins ou de métrites hémorragiques, on constate un abaissement du métabolisme basal de 100, 200 calories en 24 heures,, abaissement qui se produit à l'époque où commence l'aménorrhée, et qui se maintient autant que durent les troubles dus à cette ménopause artificielle, c'est-à-dire quelques mois. Dans les cas où la ménopause artificielle n'est pas encore établie, le méta-

bolisme basal n'est pas abaissé ; il en est de même chez les femmes qui, au moment du traitement par les rayons avaient déjà dépassé l'âge critique. PLAUT et TIM expliquent ce phénomène par un trouble dans le fonctionnement de la thyroïde corrélatif à l'exclusion de l'ovaire. GAL, RUSZNYAK et DACH dans les troubles menstruels ne trouvent que des petites modifications, tandis que SCHMITT, dans de nombreux cas de dysménorrhée établit une augmentation du métabolisme basal qui peut aller jusqu'à 50 et même 79 % et qu'il attribue à un hyperfonctionnement de la thyroïde. KING, en 1926, ayant mesuré la consommation d'oxygène d'un grand nombre de femmes au-dessus de quarante ans, ovariectomisées ou non, trouve des chiffres concordant avec les « Sages-Standards » et il croit que le gain en poids après la ménopause ou la castration doit être attribué à une diminution de la dépense musculaire. Enfin, FISCHER, en étudiant la consommation de l'oxygène et la production de CO_2 sur un homme castré, pendant une période de quatorze mois, observe qu'une décroissance de la consommation d'oxygène suit l'ablation du second testicule ; après le dixième jour, il remarque un retour graduel à une consommation normale d'oxygène. En somme, il observe une chute des échanges respiratoires, puis un retour progressif à la consommation antérieure à l'émasculatation.

Tous ces travaux aux conclusions si discordantes voient leur importance et leur valeur considérablement diminuées, si l'on considère que les variations du métabolisme chez les individus normaux sont du même ordre de grandeur que celles que l'on enregistre chez les sujets soumis à l'expérience. Malgré cette constatation qui incite à conclure avec plus de réserve, il semble que toute la littérature indique que l'enlèvement des glandes sexuelles chez l'animal cause une chute lente du métabolisme, chute dont la valeur atteint 15 % environ, trois semaines après la castration. C'est l'opinion de TAYLOR et de AUB ainsi que de BOULEY. DU BOIS admet la conclusion de GRAFE, qui se rapporte à l'homme seulement, à savoir que

l'absence ou la déficience des glandes sexuelles ne cause qu'exceptionnellement une diminution du processus d'oxydation. Mais GRAFE, à la fin de sa monographie, déclare : les glandes sexuelles ont une influence sur l'intensité du métabolisme, mais elle est si minime que, lorsque les fonctions des glandes génitales sont supprimées, elle peut être masquée, dans de nombreux cas, par l'activité compensatrice d'autres organes.

II. Action des extraits des glandes génitales sur le métabolisme

a) *Extraits testiculaires.*

Si avec le souci d'étudier plus à fond le rôle et l'influence des glandes génitales sur l'organisme on s'adresse à d'autres moyens expérimentaux, on se heurte aux mêmes difficultés. La méthode qui consiste à utiliser les extraits ovariens ou testiculaires en injection est sans doute capable de fournir des résultats plus précis, mais dans l'état actuel de la science, elle n'est point ni meilleure, ni génératrice de faits nouveaux. D'ailleurs, comment en serait-il autrement ? La plupart des sécrétions endocrines nous sont mal connues, la composition chimique des différents corps que contiennent les extraits ovariens, et surtout testiculaires, nous échappe encore quasi-totalement. Aussi, tous les résultats que nous allons examiner doivent-ils être interprétés avec la plus grande réserve. Aucun d'eux n'est assez précis pour entraîner une conclusion ferme et définitive.

Après l'heureuse innovation expérimentale de BROWN-SÉQUARD, une foule de chercheurs ont essayé de trancher cette question toujours en suspens.

HERMANN et RICHARD, en 1923, déclarent avoir observé une augmentation de 27 % du métabolisme dans l'heure qui suivait l'injection d'une préparation testiculaire. Le même sujet (un jeune homme de seize ans, normal) aurait montré une réaction

beaucoup moindre (+ 5 %) à l'extrait thyroïdien. CARR croit à l'action des extraits prostatiques qui augmentent le métabolisme de l'azote chez le lapin. AUDE expérimentant sur le coq châtré, trouve que ces extraits de testicules de taureau, désalbuminés ou non, donnés à forte dose, remontent le taux d'élimination de CO_2 jusqu'au niveau de celui du coq normal. Ces derniers résultats ne sont point exempts d'erreurs, car de l'aveu même de l'auteur l'injection des extraits provoquait une véritable inflammation de la séreuse péritonéale ; d'autre part, on sait, d'après BACQ, que de simples injections intrapéritonéales de sérum physiologique tiède, chez le lapin, provoquent une élévation du métabolisme de 20 %. Comme AUDE déclare n'avoir rien obtenu en injection sous-cutanée, et que d'autre part il n'a point pris de témoins pour contrôler l'efficacité de ces injections intrapéritonéales, on est en droit de penser que l'augmentation signalée par l'auteur est peut-être tout simplement due à l'inflammation de la séreuse.

Enfin, PRASZEK, chez un chien mâle, châtré, à métabolisme bas (3^e période), voit ce métabolisme revenir à la normale après six injections de trois centimètres cubes de préparation testiculaire ; dès la cessation des injections le métabolisme revient à son niveau inférieur en deux semaines. Pour apprécier ces résultats, il eût été préférable d'être renseigné sur les modalités de préparation des extraits testiculaires. Tout dernièrement, en 1928, POUCHET, LAROCHE, FAILLIE et CAMUS ont préparé un extrait testiculaire dont ils ont essayé l'activité sur le métabolisme basal de l'homme et de la femme. Ils partent de testicules de jeunes taureaux, les traitent par un solvant neutre hydro-alcool-éthéro-chloroformique, l'extrait obtenu est filtré, les albumines sont précipitées ; le filtrat évaporé à vide et à siccité ; les opérations sont effectuées à température basse. Six centigrammes de la substance ainsi obtenue sont injectés journellement. Après six à dix injections (parfois plus, jusqu'à soixante), ils obtiennent sur sept hommes, à métabolisme bas, un retour à la normale et dans un huitième cas, une élévation

de — 16 à + 44 %. L'extrait agit aussi bien chez la femme que chez l'homme, si la femme n'a pas été hystérectomisée. Si ces quelques auteurs concluent, d'après les faits qu'ils mentionnent, à l'efficacité des sécrétions endocrines testiculaires ; d'autres chercheurs, au contraire, semblent nier toute action à ces extraits, notamment TSABURA et BERTSCHL. en contradiction sur les résultats de la castration, sont d'accord pour affirmer l'inefficacité des extraits testiculaires sur le métabolisme du lapin châtré. (TSABURA utilisait une préparation PARKE et DAVIS.) KORENCHEWSKY observe plutôt une chute du métabolisme après injection testiculaire homologue chez le chien et le lapin châtrés.

b) Extraits ovariens.

D'autres auteurs, au lieu d'utiliser les sécrétions testiculaires, employèrent les extraits ovariens. En 1902, LOEWY et RICHTER ont observé chez leurs chiens châtrés une augmentation des échanges, pouvant aller jusqu'à 50 %, après injection ou ingestion de substances ovariennes. Ces mêmes substances se sont montrées inactives chez des chiennes normales. LOEWY et KAMINER, en 1916, trouvèrent que l'oophorin augmentait les échanges respiratoires qu'ils avaient trouvés abaissés dans leur cas d'eunuchoïdisme traumatique. WINTZ, en 1926, déclare avoir trouvé une augmentation de 16 % chez deux femmes à métabolisme bas (insuffisance ovarienne) après injections de 60 ampoules d'Agomensin CIBA ; mais dans deux cas semblables, aucune augmentation ne se produisit. En 1926, BRUGSC et ROTHMANN observent une action remarquable de l'oophorin chez la femme (aménorrhée, ménopause, ovariectomie) ils citent des augmentations de 47, 53 et même 63 %. HEYN croit également à l'action des préparations ovariennes. En 1918, HIRSCH et BLUMENFELD déclarent que le Liovar Poehl est une excellente préparation ovarienne augmentant considérablement le métabolisme du chien et de la chienne. LAQUEUR et ses collaborateurs, de même que ZONDEK et BERNHARDT,

obtiennent des rétablissements de métabolisme normal chez les femelles châtrées par l'administration de diverses préparations ovariennes (l'Ovowop). DURANT nie l'action des préparations ovariennes administrées per os, fait admis par ZONDEK et BERNHARDT. LAQUEUR déclare que la « menformon » a une action spécifique sur les échanges respiratoires. Cette action se manifeste à partir du second jour de l'injection et ne se montrerait que chez les femelles châtrées. Comme avec les préparations testiculaires, les résultats ne sont pas concordants. Certains auteurs affirment n'avoir pas remarqué l'action des produits ovariens, vantés par tant d'autres. En 1904, ZUNTZ essayant sur les mêmes animaux que LOEWY et RICHTER ne retrouvent pas cette action ; les préparations ovariennes (oophorin) se sont montrées sans effet dans deux cas d'eunuchoidisme. Selon BELOW, l'activité des extraits ovariens sur le métabolisme dépend de la présence ou de l'absence de corps jaunes. L'extrait sans corps jaunes agit ; les préparations avec corps jaunes sont sans action. Cependant, ARNOLDI et LESCHKE virent une légère augmentation de la consommation d'oxygène après l'administration de « lutéoglandol HOFFMANN-LAROCHE ». GRAFE croit que l'activité des extraits ovariens ne fait que compenser la déficience des glandes sexuelles. TSABURA (préparation PARKE et DAVIS) ainsi que BERTSCHI n'observent aucune variation du métabolisme après l'administration d'extraits ovariens chez la lapine ovariectomisée. KORENCHEWSKY, après toute une série de recherches, tire les conclusions suivantes : l'injection sous-cutanée d'une émulsion ou d'un extrait d'ovaire total produit le plus souvent une augmentation du métabolisme azoté. L'injection d'un extrait de corps jaunes abaisse le plus souvent le métabolisme azoté ; l'injection d'un extrait d'ovaires sans corps jaunes augmente le métabolisme azoté.

Les effets de ces différents extraits sont très prononcés dans les quatre premières heures qui suivent l'injection dans la plupart des expériences ; aucune de ces préparations ovarien-

nes n'a eu d'action constante ou définitive sur les échanges respiratoires. Il semble que cette dernière conclusion est complètement opposée aux précédentes, car il est évident et normal qu'une variation régulière du métabolisme azoté ait sa répercussion sur l'intensité des échanges respiratoires, soit sur le quotient respiratoire. KORENCHEWSKY croit que les variations observées durant la menstruation ou le cycle ovarien sont dues à l'activité du corps jaune. Enfin, les dernières recherches faites avec la folliculine dosée sur le rat ou la souris ne sont pas en faveur d'une action de cette hormone sur le métabolisme. En 1928, LEE et VAN BUSKIRK, après injection de préparation de folliculine (ARMOUR et Cie), ne trouvent, chez le rat femelle châtré, aucune variation du métabolisme basal, pendant l'œstrus vérifié par l'examen des sécrétions vaginales. BACQ déclare que la folliculine en temps que principe œstral n'a pas d'action sur le métabolisme du lapin ; il existe cependant, dit-il, dans les extraits acides, une substance qui, en injection intra-veineuse, donne une augmentation stable des échanges respiratoires, ne dépassant pas 10 %. Cette substance est probablement identique à celle qui agit sur le muscle utérin *in vitro*. Il est à remarquer que l'action du produit acide neutralisé dans le sang est toute différente de celle du produit neutralisé *in vitro* avant l'injection. Un extrait de corps jaune dont l'activité était manifeste chez le rat et le cobaye, se montrait sans action sur les échanges respiratoires du lapin. FELS cite les cas de deux femmes traitées à la folliculine (dose non indiquée) dont le métabolisme mesuré à l'appareil de BENEDICT ne subit aucun changement. KOEHLER injecta journellement quarante unités souris de folliculine (selon ZONDEK) en solution aqueuse, à des malades ayant des signes visibles d'insuffisance ovarienne : aucune modification du métabolisme basal (appareil KNIPPING) après deux à huit semaines de traitement ne fut enregistrée, alors que la caféine lui donna dans les mêmes conditions 10 % d'augmentation.

Toutes ces recherches portent évidemment sur plusieurs

jours. Or, le métabolisme de l'homme et des animaux normaux peut varier de 10 à 15 %, par conséquent les expériences positives indiquant une augmentation inférieure à 15 % ne sont pas plus probantes que le résultat négatif. Comme le fait remarquer très judicieusement BACQ, seule une statistique bien faite, sévèrement contrôlée et étudiée, peut entraîner une conviction, mais actuellement celle que l'on pourrait dresser comporterait autant d'échecs que de succès.

TECHNIQUE DES EXPÉRIENCES

Les combustions respiratoires sont déterminées par la méthode du confinement. Nous plaçons les sujets durant quatorze à quinze heures dans une grande cage métallique de 2 mc. environ (exactement 1.920 litres). Cette cage est en communication avec un gazomètre de Tissot pour que l'air de l'enceinte soit toujours à la pression atmosphérique. Le gazomètre est lui-même en relation avec un eudiomètre à phosphore de LAULANIÉ utilisé pour l'analyse. Un thermomètre maximum et minimum donne les températures extrêmes auxquelles l'animal est soumis au cours de l'expérience. Les animaux à jeûn depuis la veille sont enfermés dans la cage le soir à 20 heures, jusqu'à 10 heures le lendemain ; ils sont ainsi soumis à l'expérience de la 36^e à la 50^e heure de jeûne.

Sur certains sujets, la castration a été pratiquée par le procédé de la torsion bornée du cordon. Sur une région anesthésiée localement à la stovaïne, aseptisée, on pratique une incision médiane sur la peau du scrotum, puis l'un après l'autre on énuclé les testicules afin de les libérer de leur cordon par torsion bornée. Une suture de la partie restante au catgut complète le premier temps de l'opération. La peau est recousue et la suture, protégée des impuretés extérieures par une gaze imbibée de sérum polyvalent (LECLAINCHE et VALLÉE). Un œdème léger se manifeste au niveau du périnée dans les jours suivants, puis disparaît, et la cicatrisation est obtenue par première intention. Les opérés continuent de s'alimenter normalement pendant la période post-opératoire.

Analyse des gaz

La détermination de la quantité d'anhydride carbonique exhalée, et celle de l'oxygène consommé est effectuée par l'ana-

lyse des gaz contenus dans l'enceinte à la fin de l'opération. Nous ne pouvons point connaître directement l'oxygène absorbé en partant du déficit $(20,9 - X)$ X étant la proportion centésimale d'oxygène dans l'air à la fin de l'expérience, car l'air restant n'a pas le même volume que l'air initial, l'anhydride carbonique rejeté étant toujours inférieur au volume d'oxygène consommé. Cette quantité du gaz oxygène est obtenue par différence entre l'oxygène existant au début de l'expérience et celle restant à la fin.

O consommé = O initial — O final.

Or l'oxygène est au début : $\frac{V \times 20,9}{100}$ et à la fin : $\frac{V' \times X}{100}$

X étant la proportion centésimale d'oxygène à la fin de l'expérience, V et V' les volumes de l'air de l'enceinte, au début et à la fin de l'expérience, ramenés à 0° et à 76 cm. de pression. Cette manière de procéder entraîne la nécessité de mesurer le volume réel de l'air de l'enceinte, au commencement et à la fin de l'expérience. L'azote n'intervenant pas dans les échanges respiratoires doit être égal en quantité au commencement comme à la fin de l'opération. Soit N la proportion centésimale d'azote à la fin de l'expérience, nous avons nécessairement l'égalité :

$$\frac{V \times 79,1}{100} = \frac{V' \times N}{100} \text{ d'où : } V = \frac{V' \times N}{79,1}$$

N nous est donné indirectement par l'analyse à l'eudiomètre. Les volumes V et V' étant connus, il est alors facile de calculer la quantité d'oxygène consommé et ce faisant le coefficient respiratoire, qui n'est autre que la consommation d'oxygène par heure et par kilogramme d'animal. Nous exposons ci-dessous les calculs se rapportant à un dosage.

Exemple :

Un chien fox pie orange, âgé de 3 ans, du poids de 7 kg. 300, séjourne dans l'enceinte respiratoire pendant 15 heures. La température de l'air et la pression sont prises au moment où

on enferme l'animal et au moment où on le retire. A la fin de l'expérience le volume de l'air confiné de l'enceinte est de 1.920 litres (volume de l'enceinte) — 7 kg. 300 (volume du chien) — 8 litres (volume des accessoires) + 8 litres (volume de l'air contenu dans le spiromètre),

soit : $1.920 - (7,3 + 8 - 8) = 1.912,7$ à une pression de 758 mm. de mercure et une température de 20° centigrades.

Ramené à 0° et à 76 cm. de mercure, ce volume est de 1.771. Le volume de l'air V contenu dans l'enceinte au début de l'expérience est donné par la formule :

$$V = \frac{79,1}{1.771 \times N}$$

N étant la proportion d'azote à la fin de l'expérience. L'analyse à l'eudiomètre des gaz de l'enceinte à la fin de l'expérience nous donne :

$$\text{CO}^2 = 2,2$$

$$\text{O} = 2,7$$

$$\text{N} = 79,6$$

$$\text{d'où : } V = \frac{1.771 \times 79,6}{79,1} = 1.782$$

volume de l'oxygène contenu dans l'enceinte au début de l'expérience.

$$V = \frac{1.782 \times 20,9}{100} = 372 \text{ l. } 43$$

volume d'oxygène contenu dans l'enceinte à la fin de l'expérience :

$$V = \frac{1.771 \times 18,2}{100} = 322 \text{ l. } 32$$

Oxygène consommé :

$$372 \text{ l. } 43 - 322 \text{ l. } 32 = 50 \text{ l. } 11 \text{ en 15 heures.}$$

$$\text{Coefficient respiratoire} = \frac{50 \text{ l. } 11}{7,3 \times 15} = 0 \text{ l. } 459$$

EXPOSÉ DES RÉSULTATS

Nos expériences ont porté sur 7 chiens mâles en pleine activité génitale. Un seul nous a servi de témoin : tous les autres ont été castrés à des époques différentes des années 1928, 1929 et 1930. Tous ces animaux étaient nourris à la soupe de pain, contenant une petite quantité de viande. Nous donnons successivement sous forme de tableaux et de graphiques les résultats obtenus pour chacun des sujets utilisés.

Les tableaux contiennent les résultats de toutes les expériences. Les graphiques sont établis à l'aide des moyennes mensuelles obtenues avec les résultats de chaque détermination et les moyennes mensuelles des températures maxima et minima relevées à chaque expérience. Il y a donc pour chaque sujet trois courbes ; l'une représentant les variations des combustions de l'animal à jeûn ; les deux autres les variations du facteur thermique à l'intérieur du local où se faisaient les déterminations. Les combustions de l'animal à jeûn sont exprimées par un chiffre se rapportant à l'unité de poids (coefficient respiratoire) au lieu de l'unité de surface. Cette détermination correspond au métabolisme basal, c'est-à-dire à la dépense de l'animal n'effectuant aucun travail, ni digestif, ni musculaire et n'ayant à lutter ni contre le chaud ni contre le froid.

Pour la commodité de l'exposé, et bien que nous répèterons à chaque commentaire les caractéristiques du sujet soumis à l'expérience discutée, nous pensons qu'il est utile de résumer dans un tableau synoptique le signalement de chacun des animaux et la durée de l'expérience correspondante.

I n° 187. — Chien fauve à poils longs, 10 kg.,	{	21 déc. 1928
4 ans.....		30 juil. 1930

III. N°199. — Fox pie orange, 8 kg., 3 ans..	{ 11 mai 1929 30 juil. 1930
VI. N° 230. — Noir et feu, 7 kg., 6 ans.....	{ 17 déc. 1929 30 juil. 1930
VII. N° 243. — Chien fauve, 9 kg., 2 ans..	{ 25 janv. 1930 27 mars 1930
VIII. N° X. — Basset fauve clair, 6 kg. 500, 3 ans.....	{ 26 janv. 1928 10 juil. 1928
IX. N° 249. — Fox pie noir et feu, 7 kg., 4 ans.....	{ 17 juil. 1930 30 juil. 1930
X. N° 256. — Fauve, 6 kg., 8 ans.....	{ 11 juil. 1930 30 juil. 1930

EXPERIENCE N° I

Chien fauve à poils longs, 10 kg., 4 ans (témoin)

TABLEAUX DES COEFFICIENTS RESPIRATOIRES

ANNÉE 1928

Décembre..... 0,408

ANNÉE 1929			ANNÉE 1930		
Résultat de chaque détermination		Moyennes mensuelles	Résultat de chaque détermination		Moyennes mensuelles
Janvier....	8	0,434	Janvier....	8	0,402
	11	0,378		18	0,406
	13	0,395		23	0,377
	16	0,406		25	0,316
Février....	16	0,382	Mars.....	8	0,462
	22	0,419		13	0,491
	25	0,455		20	0,409
Mars.....	4	0,424		28	0,423
	6	0,517	Avril.....	5	0,498
	13	0,434		8	0,502
	20	0,438		29	0,523
	29	0,425	Mai.....	5	0,518
Avril.....	10	0,448		16	0,483
	12	0,429	Juin.....	22	0,431
	17	0,502		3	0,398
	19	0,522	Juillet....	10	0,407
	21	0,487		17	0,403
	23	0,479		27	0,401
	28	0,427			
	30	0,482			
Mai.....	2	0,416			
	4	0,441			
	14	0,416			
	20	0,402			
Juin.....	22	0,335			
Novembre.	3	0,425			
	20	0,500			
	28	0,353			
Décembre.	6	0,301			
	20	0,450			

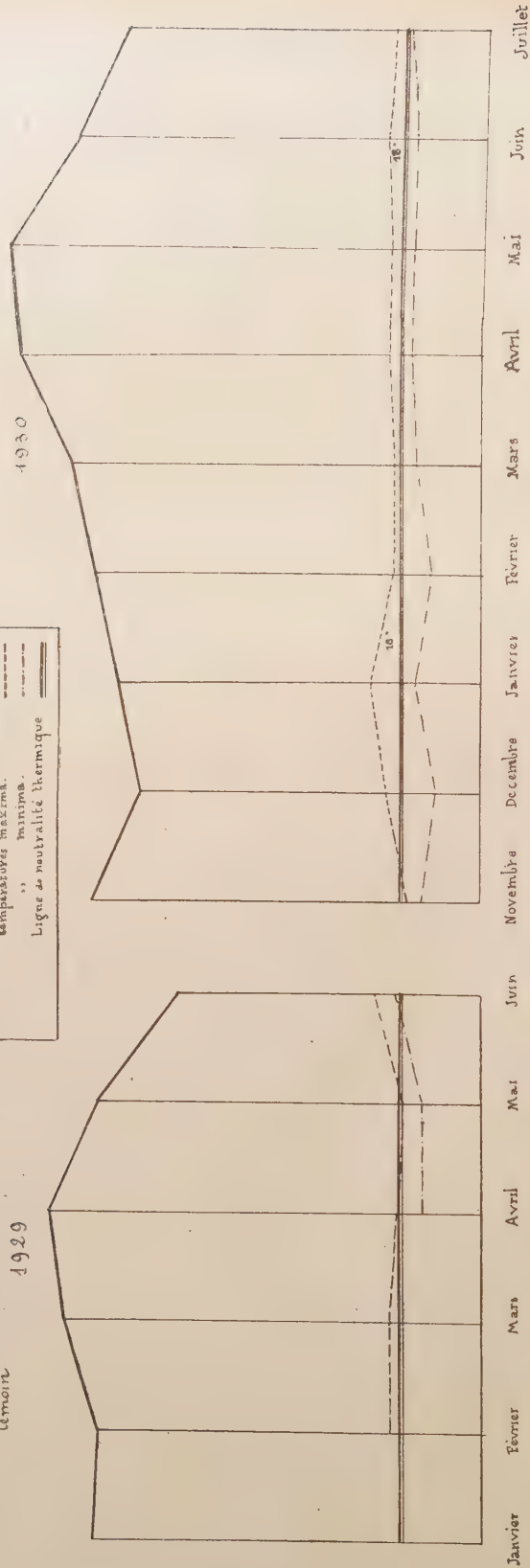
Expérience I (no 187), graphique I
témoin

1929

Légende

- combustions des (animaux jour)
- températures maxima.
- " minima.
- ligne de neutralité thermique

1930



Expérience n° 1

(Témoin)

La courbe des variations des combustions chez l'animal à jeun (métabolisme basal) au cours de la première année, de décembre 1928 à décembre 1929, nous montre nettement deux maxima, l'un élevé au printemps avec un coefficient respiratoire dont la moyenne mensuelle en avril est de 0 l. 472, et un autre beaucoup moins marqué en automne, avec un coefficient respiratoire dont la moyenne mensuelle en novembre est de 0 l. 426. Cette même partie de la courbe présente en outre deux minima, l'un en décembre, janvier, février, avec une moyenne de 0 l. 408, l'autre en juin-juillet avec une moyenne mensuelle de 0 l. 335. On remarquera que le minimum d'été est inférieur au minimum d'hiver. Dans la seconde partie de la courbe, allant de janvier 1930 à juillet de la même année, on constate une partie ascendante régulière qui atteint le maximum en mai avec un coefficient de 0 l. 518, puis deux minima, en janvier et en juillet. Ici, le maximum de printemps est beaucoup plus accusé qu'en 1929. Cette différence n'est pas très importante ; mais si nous comparions ces deux maxima sensiblement égaux à ceux obtenus par PAINVIN sur un animal du même âge, mais d'un poids plus élevé, nous verrions la grande différence entre le résultat de cet auteur et les nôtres. Si l'on se rappelle que le printemps de 1929 fut très pluvieux, et que le départ de la végétation fut aussi tardif, on peut se demander si, dans ces conditions, les radiations qui sont probablement responsables de ces variations n'ont point été en partie interceptées. Si l'on examine les courbes de fluctuation du facteur thermique, on constatera aisément que celles-ci ne suivent d'aucune façon les variations de la courbe des combustions respiratoires. En d'autres termes, les graphiques montrent l'indépendance quasi absolue des variations du coefficient respiratoire à l'égard des modifications du facteur thermique. Dans les conditions expérimentales que nous avons réunies, il apparaît donc que les variations de la quantité d'oxygène consommé par heure par unité de poids n'est pas dans le temps fonction de l'influence de la température.

Contrairement à ce que nous pensons, on est tenté pour expliquer l'influence saisonnière sur les combustions respiratoires, de faire jouer, une rôle prépondérant au facteur thermique. Nous allons essayer de montrer que si, en effet, il joue un rôle important sur certains organismes, il n'est pas le seul à faire varier les combustions respiratoires et à modifier l'activité des êtres vivants aux différentes périodes de l'année.

Dans le règne végétal, l'importance du rôle de la température est indéniable. On sait, en effet, qu'il est possible de tenir en plein

hiver des légumes d'été et des fruits dans des serrés chaudes. La chaleur produite artificiellement a pour effet de stimuler l'activité nutritive. Inversement, le froid produit un véritable engourdissement ; il plonge les tissus végétaux dans un état de vie ralentie qui suspend les phénomènes en cours. C'est ainsi que des fruits et des légumes peuvent être conservés très longtemps dans des chambres frigorifiques sans subir la moindre altération ; néanmoins, on ne saurait expliquer dans le règne végétal tous les phénomènes printaniers par la seule influence du réchauffement. C'est ainsi que, malgré les meilleures conditions de chaleur et d'humidité, les végétaux se reposent pendant une période quelquefois très courte, mais impossible à supprimer. Le végétal passe donc par un minimum d'activité. Il a un repos physiologique annuel ; c'est ainsi que le chêne, qui reste en état de vie ralentie pendant six mois dans nos régions, se remet en activité après deux mois de repos à Madère ; que le diospyros, dont la végétation est suspendue pendant trois semaines dans les îles de la Sonde, sommeille pendant six mois sous nos latitudes ; qu'enfin, l'*amygdalus persica*, reste huit jours sans feuilles dans l'île de la Réunion, alors qu'il s'endort pour six mois sous nos climats. Si l'on observe ce qui se passe chez les animaux à sang froid, on verra aussi la prépondérance du rôle de la température. Ces animaux se mettent en équilibre avec le milieu ambiant. La chaleur réveille leur activité vitale en stimulant dans leur protoplasme les phénomènes chimiques nutritifs. ATHANASIU a constaté que le chauffage expérimental des grenouilles, en hiver, a pour effet de diminuer les réserves de glycogène, et cela en activant la combustion ; ce même auteur, ainsi que KAN-KATO, a vu les organes de la grenouille riches en glycogène l'hiver et pauvres l'été. Chez la carpe, MIGNON fit la même constatation. Nul doute que la température ait une grande part d'influence dans ces variations, la consommation du glycogène étant ralentie en hiver en même temps que les combustions respiratoires, et activées en été. Les Homeothermes hibernants, tels que la marmotte, se comportent en hiver, pendant l'état de torpeur, comme les animaux à sang froid dont ils présentent alors tous les caractères. Néanmoins, le facteur thermique ne semble pas être le seul à intervenir, aussi bien chez les animaux à sang froid que chez les végétaux. Un certain nombre de faits ne sauraient être expliqués par l'action exclusive de la température. Par exemple, le maximum présenté au printemps par le glycogène chez la carpe, ainsi que la migration brusque à cette époque du glycogène hépatique vers les ovaires et peut-être aussi vers les muscles. Enfin, si l'on examine attentivement ce qui se passe chez les animaux homeothermes non hibernants, on constatera qu'ils ne suivent point les variations thermiques du milieu ambiant. Bien qu'exposés au froid, leur température centrale reste sensiblement constante ; ils luttent contre le refroidissement

en diminuant leur rayonnement et en activant leur combustion. Les variations du glycogène au cours de saisons ne sont d'ailleurs plus les mêmes que chez les sujets à sang froid. Chez le chien, le glycogène musculaire présente deux maxima, l'un au printemps, plus élevé, l'autre en automne, et deux minima, l'un en été, plus bas et en hiver. Ces variations n'ont aucun rapport ni direct ni inverse avec celles de la température extérieure. Il en est de même pour les variations des combustions respiratoires. Malgré l'uniformité des températures que nous avons obtenues à peu de chose près, comme le montre le graphique, le coefficient respiratoire varia de telle façon qu'à la période la plus froide, il était très bas, alors qu'il eût dû être très élevé, si c'eût été uniquement le facteur thermique qui fut en cause dans l'influence saisonnière. Mais si, en hiver, il est très bas, au lieu d'être très élevé, au printemps et en automne, où il devrait être inférieur à ce qu'il est en hiver, puisque la température est beaucoup plus haute, c'est précisément là qu'il est maximum. On pourrait supposer alors qu'il varie en sens inverse de la température.

Notre graphique n° 1, ainsi que les six autres, mettent en évidence ce que nous venons d'exposer.

EXPERIENCE N° III

Chien pie orange, 9 kg., 3 ans, castré le 5 juin 1929

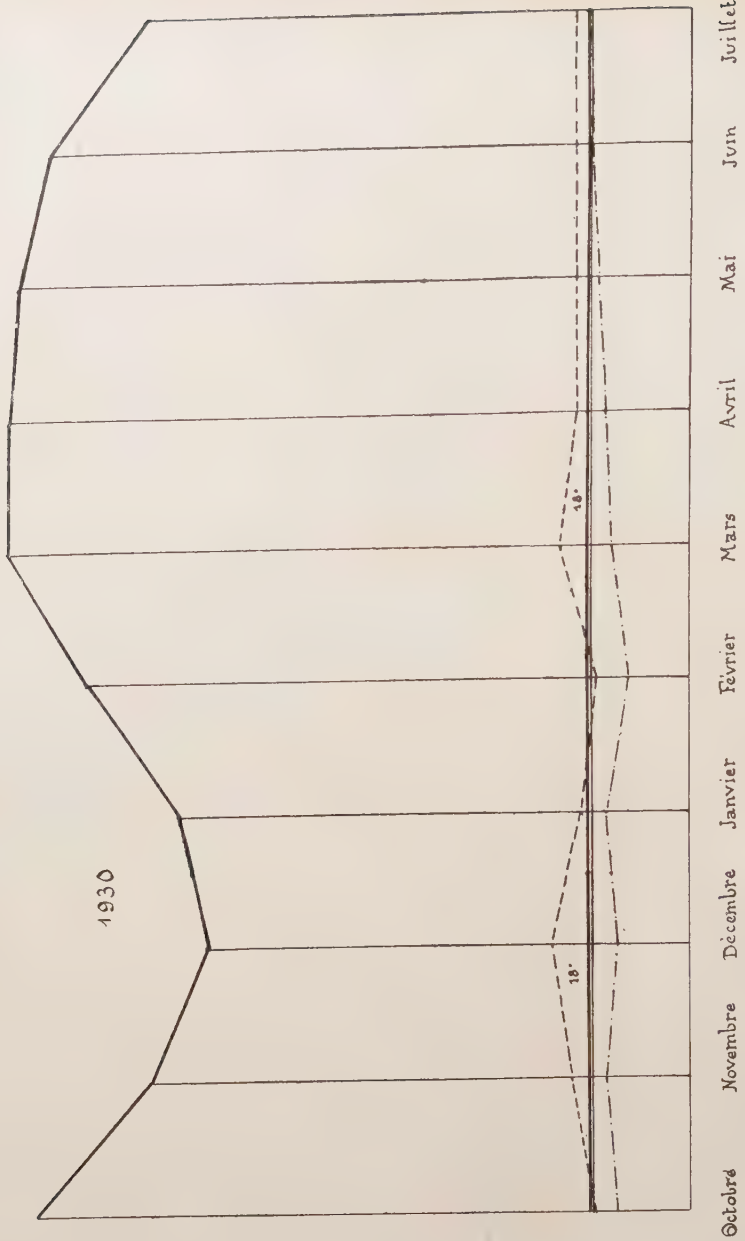
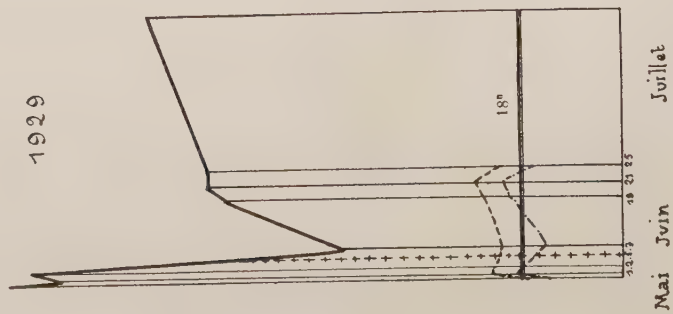
TABLEAUX DES COEFFICIENTS RESPIRATOIRES

ANNÉE 1929				ANNÉE 1930			
Résultat de chaque détermination			Moyennes mensuelles	Résultat de chaque détermination			Moyennes mensuelles
Mai.....	11	0,601	0,558	Janvier....	14	0,371	0,454
	16	0,615			20	0,510	
	30	0,459			24	0,483	
Juin.....	1	0,514	0,524	Février....	1	0,541	0,541
	2	0,534			9	0,607	
	5 castration.....	0,251	0,251	Mars.....	19	0,597	0,602
	7	0,251			1	0,602	
	18	0,378		0,388	Avril.....	4	0,604
21	0,386	10	0,601				
Août.....	7	0,365	0,421	Mai.....	2	0,598	0,598
	9	0,478			4	0,585	
Octobre....	25	0,562	0,591	Juin.....	9	0,562	0,573
	28	0,621			15	0,583	
Novembre..	1	0,520	0,481		Juillet.....	19	
	11	0,563		5		0,519	
	24	0,413		14		0,483	
30	0,130	18	0,467				
Décembre..	7	0,437	0,428		28	0,458	
	12	0,419					

Expérience III (no 189), graphique II

Castration printanière

Castré le 5 juin 1929.



Expérience III

(Castration témoin).

Cette expérience, qui porte sur un chien adulte de trois ans, presque entièrement blanc et complètement dépigmenté, commença le 11 mai 1929, à la fin de la période maximum de printemps et fut poursuivi jusqu'en juillet 1930. Nous avons à étudier cette courbe à un double point de vue. Comme la précédente, elle montre des maxima et des minima correspondant au printemps et à l'automne, à l'hiver et à l'été. Comme dans le premier graphique, on voit que les variations de la courbe des combustions respiratoires ne suivent point celles du facteur thermique. Enfin, tout comme dans l'exemple antérieur, on constate un minimum d'été plus bas que le minimum d'hiver.

Mais si l'on compare ce graphique avec celui de l'expérience I, on est frappé par les différences entre les minima et les maxima dans chacun d'eux. Le premier montre des différences plutôt faibles, pour les raisons que nous avons invoquées ; au contraire, le second, celui de l'expérience III, présente des variations beaucoup plus importantes du coefficient respiratoire. Le sujet III a des maxima très élevés, des minima plutôt bas ; il est vrai qu'il était d'un poids plus faible. Mais ce facteur n'explique pas complètement cette particularité, puisque des animaux du même poids, pendant la même période et dans des conditions identiques, donnèrent une courbe d'allure toute différente. A dessein, nous avons mentionné dans le signalement de cet animal la dépigmentation totale, parce que nous pensons qu'elle peut expliquer les réactions beaucoup plus vives de ce sujet à l'égard des facteurs saisonniers. Outre ces caractères très suggestifs, cette courbe doit être étudiée aussi du point de vue des modifications du coefficient respiratoire, consécutives à la castration double. Ce sujet fut en effet châtré au déclin de la période du maximum, le 5 juin 1929. Au mois de mai, il avait encore des combustions élevées, puis vers la fin du mois, elles étaient déjà plus basses, puis, régulièrement, mais très faiblement, elles continuaient de décroître. Le 2 juin, le coefficient respiratoire était de 0 l. 534. Nous avons alors pratiqué la castration double ; le 7, nous avons obtenu un coefficient respiratoire extrêmement bas : 0 l. 251. C'est-à-dire plus de deux fois plus faible que celui du 2 juin. Nous ne pensons point qu'il soit possible d'attribuer une pareille chute à toute autre cause que la suppression des glandes génitales du sujet. D'ailleurs, si nous n'en étions point convaincus, il suffirait de constater qu'à la même époque les sujets témoins et ceux dont les résultats ne figurent point ici ne présentaient rien de semblable. Aussi nous semble-t-il rationnel de penser et de croire qu'à cette

époque de l'année, c'est-à-dire pendant le maximum de printemps, la castration double provoque une chute importante du métabolisme de base chez le chien. En poursuivant l'étude de la courbe après le 7 juin 1930, c'est-à-dire après la castration, on constate dans les dix jours qui suivent l'élévation brusque du coefficient respiratoire de 0 l. 251 à 0 l. 378 jusqu'à la fin du même mois. Il ne présente pas de modifications sensibles. Les combustions sont-elles remontées au taux qu'elles eussent eu si elles n'avaient pas été contrariées et influencées par la castration ? C'est très probable. Il est intéressant de constater, comme a pu le faire PTAZSEK, que le coefficient revient rapidement à son taux normal.

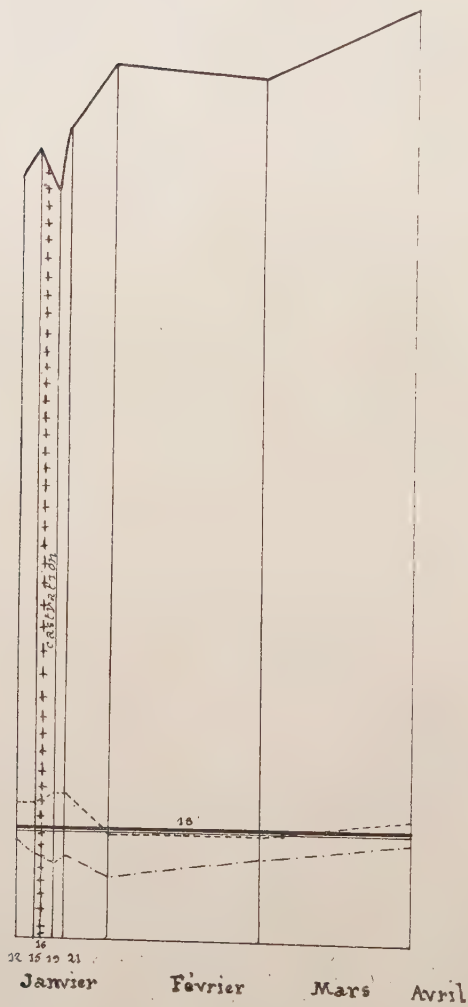
Cette courbe nous montre encore qu'après un certain temps les combustions respiratoires reprennent leur allure régulière et rythmique comme celles des chiens normaux. A ce moment, le chien castré se comporte à l'égard des saisons comme un chien non castré ; ses combustions varient de la même façon et dans le même sens. Mais il semble toutefois qu'aux périodes de maxima les coefficients respiratoires sont moins élevés chez les sujets castrés. En 1929, le témoin avait des maxima peu élevés ; le sujet III, entré à ce moment, avait des maxima plus élevés ; au contraire, en 1930, alors que ceux du témoin augmentaient, comparativement à ceux de l'année précédente, ceux du sujet III, castrés à cette période, étaient, toutes proportions gardées, beaucoup plus faibles que l'année précédente. En somme, cette expérience semble montrer que la castration, sans supprimer l'influence des saisons, atténue les maxima. Il se dégage néanmoins de ces résultats qu'une action compensatrice se développe chez le sujet castré, qui a pour effet de suppléer à la suppression de l'influence testiculaire.

EXPÉRIENCE VI

(Voir au verso)

Expérience VI (n° 230) graphique III
castration hivernale

1930



EXPÉRIENCE N° VI

Chien noir et feu, 7 kg., 6 ans, castré le 16 janvier 1930

TABLEAUX DES COEFFICIENTS RESPIRATOIRES

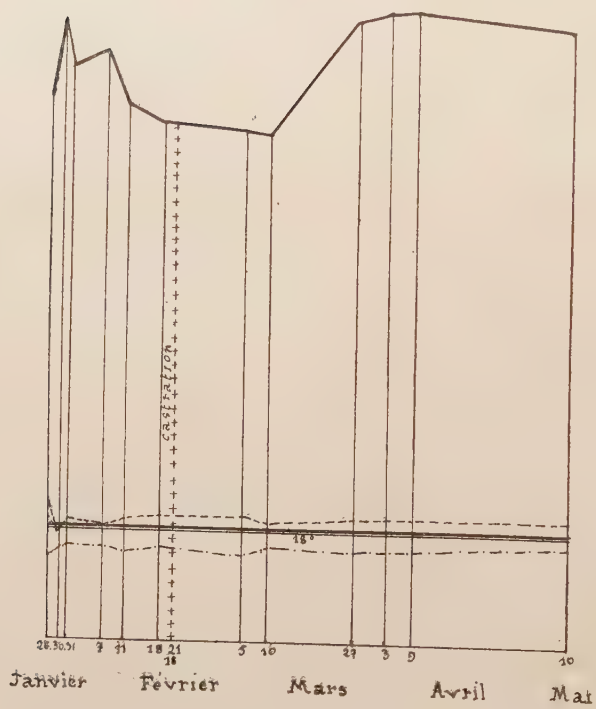
		Résultat de chaque détermination	Moyennes mensuelles
1929. — Décembre	17.	0,721	0,721
	5.	0,733	
	9.	0,775	
	12.	0,607	
1930. — Janvier	15.	0,629	0,681
	16.	castration	
	19.	0,600	
	21.	0,645	
— — Février.	3.	0,720	0,720
	1.	0,646	
— — Mars.	8.	0,633	
	11.	0,797	
	15.	0,713	0,697
— — Avril.	2.	0,752	0,752

Castration hivernale.

Cette expérience, commencée le 17 décembre 1929, fut poursuivie jusqu'au 2 avril 1930. L'ablation des glandes sexuelles, effectuée le 16 janvier, n'entraîne point la chute du coefficient respiratoire, comme nous l'avons remarqué, au printemps, sur le sujet III. Sur cet animal, la castration semble avoir fortement atténué ou tout au moins retardé le maximum de printemps, qui, deux mois et demi après, commence à peine à se dessiner au commencement d'avril.

Expérience VII, (n° 243) graphique IV
castration hivernale

1930



EXPÉRIENCE N° VII

Chien fauve, 9 kg., 2 ans, castré le 21 février 1930

TABLEAUX DES COEFFICIENTS RESPIRATOIRES

		Résultat de chaque détermination		Moyennes mensuelles
		—		—
Janvier.	{	26	0,432	{ 0,463
		30.	0,495	
		31.	0,463	
Février.	{	7.	0,473	{ 0,443
		11.	0,430	
		18.	0,418	
		21.	castration	
Mars.	{	5.	0,411	{ 0,439
		10.	0,402	
		27.	0,495	
Avril	{	3.	0,498	{ 0,499
		9.	0,501	
Mai.		10.	0,489	0,489

Castration hivernale.

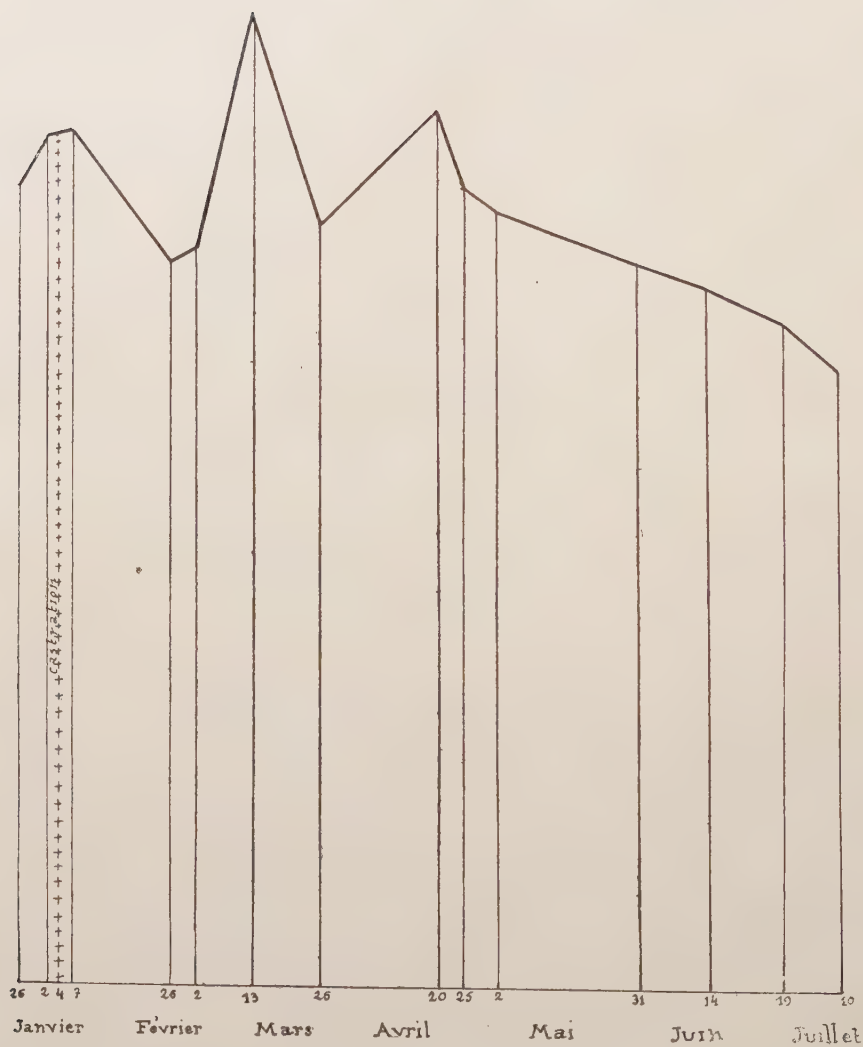
Cette autre expérience, pratiquée dans le but de vérifier la précédente, porta sur un chien de deux ans, castré le 21 février 1930. Nous avons commencé le dosage le 26 janvier 1930, pour le suspendre le 10 mai de la même année.

Là encore, la castration opérée en hiver, à l'époque des parties basses de la courbe, ne modifie pas les combustions, qui ne subissent aucune chute.

L'ablation des testicules, effectuée en février, n'empêche pas les combustions de se relever en avril et mai, mais il faut reconnaître que cet accroissement est beaucoup moins important que chez le témoin non castré. (*Exp. I.*)

Expérience VIII, graphique V.
castration hivernale

1928.



EXPÉRIENCE N° VIII

Chien adulte, 6 kg. 500, 3 ans, castré le 4 février 1928

TABLEAUX DES COEFFICIENTS RESPIRATOIRES

Résultat de chaque détermination			Moyennes
—			—
1928. — Janvier.	26.	0.648	0.648
	2.	0.681	0.681
— — Février	4.	castration	
	7.	0.687	0.687
	26.	0.582	0.587
	2.	0.593	
— — Mars.	13.	0.791	0.703
	26.	0.604	
— — Avril.	20.	0.714	
	25.	0.648	
— — Mai	2.	0.626	0.618
	31.	0.582	
— — Juin.	14.	0.560	0.549
	29.	0.538	
— — Juillet.	10.	0.494	0.494

Castration hivernale.

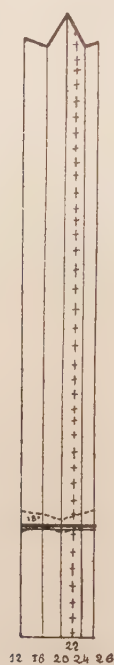
Cette expérience, faite par notre ami, le Docteur PAINVIN, en 1928, porta sur un chien adulte de trois ans.

Commencée le 26 janvier, elle s'est poursuivie jusqu'au 10 juillet de la même année. Au début, les coefficients oscillaient autour de 0 l. 660. Le 2 février, il était de 0 l. 680 ; le 4, nous avons pratiqué avec le D^r PAINVIN, la castration double. Trois jours après, le 7, nous avons obtenu un coefficient respiratoire de 0 l. 687, c'est-à-dire presque identique à celui du 2 février, recueilli avant l'opération. Dans les jours suivants, nous avons observé un fléchissement net, puis les combustions se sont élevées en mars.

Comme dans l'expérience précédente, le maximum de printemps, sans être supprimé, est peu accusé.

Expérience IX, (n° 249) graphique VI

castration estivale



12 16 20 24 28

Juillet 1930

EXPERIENCE N° IX

Chien noir et feu, 7 kg., 4 ans, castré le 22 juillet 1930

COEFFICIENTS RESPIRATOIRES

		Résultat de chaque détermination
Juillet....	12.	0.480
	16.	0.478
	20.	0.491
	22.	castration
	24.	0.451
	26.	0.453

Castration estivale.

Toujours dans le but de vérifier l'importance de l'époque de la castration, nous avons opéré à une autre période de l'année où les combustions étaient très basses, les plus faibles, c'est-à-dire en été. Cette première expérience porta sur un sujet adulte de quatre ans. Elle commença le 14 juillet 1930 et fut terminée le 26 du même mois. Il s'agissait en effet simplement de savoir si la suppression des glandes sexuelles pendant l'été provoquait, comme au printemps, une chute immédiate, brusque et importante, du métabolisme basal. Comme dans les trois exemples précédents, relatifs à la castration hivernale, nous n'avons constaté aucune baisse importante et significative du coefficient respiratoire. En effet, le 20 juillet, la consommation horaire d'oxygène était de 0 l. 491 ; le 24 juillet, deux jours après l'opération, le résultat de la détermination accusait 0 l. 451.

Expérience X, (n° 256) graphique VI.

castration estivale



11 15 19 23 25 29

Juillet 1930

EXPÉRIENCE N° X

Chien fauve à poils longs, 8 ans, 6 kg., castré le 21 juillet 1930

COEFFICIENTS RESPIRATOIRES

ANNÉE 1930

		Résultat de chaque détermination
	11.	0,612
	15.	0,601
	19.	0,610
Juillet.....	21.	castration
	23.	0,598
	25.	0,596
	29.	0,592

Castration estivale.

Enfin, pour vérifier l'expérience précédente, nous avons pratiqué à la même période, du 11 au 29 juillet 1930, les mêmes opérations, dans des conditions identiques. Sur un sujet adulte de huit ans, nous avons obtenu des résultats analogues aux précédents. Le coefficient, en déclin progressif depuis les premiers jours de juillet, continuait de baisser. Le 23, deux jours après la castration, la chute du coefficient respiratoire était de l'ordre de grandeur des diminutions progressives antérieures à l'intervention. En examinant le graphique, on verra, en effet, que la castration ne produisit aucun accident dans la courbe représentative des variations du coefficient respiratoire.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Nous pourrions dégager, après un exposé succinct, de nos résultats expérimentaux les conclusions logiques qui semblent ressortir des dix expériences que nous avons poursuivies pendant deux années. Avant d'aborder le dernier chapitre de notre travail, nous croyons utile de nous servir des arguments nés de notre expérimentation, pour essayer d'expliquer les contradictions, et aussi de concilier les thèses opposées émises sur la question de savoir si le métabolisme basal est ou n'est pas influencé par l'ablation des glandes génitales, chez le mâle.

KORENTCHEWSKY et ses collaborateurs obtiennent des résultats contradictoires. Pour les justifier, ils émettent l'hypothèse suivante. D'après eux, la castration entraîne une suractivité compensatrice des autres glandes à sécrétion interne, et plus particulièrement de la thyroïde, suractivité qui peut masquer l'abaissement du métabolisme dû à la disparition des hormones sexuelles ; c'est également l'avis de GRAFE. Ils confirment leur opinion par le fait que la castration d'un animal thyroïdectomisé entraîne régulièrement un abaissement des échanges respiratoires, et que celui-ci est parfois plus considérable que celui que l'on observe après une simple castration.

PTASZEK, après des études sur le chien mâle et femelle, décrit trois périodes dans les variations du métabolisme après castration : 1° un abaissement post-opératoire dû à la perte brusque des hormones ; 2° un relèvement passager du métabolisme dû à l'activité compensatrice des glandes à sécrétions internes ; 3° une chute définitive après épuisement de cette compensation. AUNE semble avoir retrouvé chez le coq un fait analogue qu'il décrit sous le nom d'onde compensatrice. Il est curieux de constater que de nombreux auteurs qui firent eux aussi des études approfondies n'aient point retrouvé ce fait.

Au contraire, MURLIN et BAILEY, en pratiquant la castration chez une chienne thyroïdectomisée, ont constaté une diminution des combustions moindre que chez une chienne ayant conservé sa thyroïde.

Comme le fait remarquer BACQ, c'est une idée assez répandue en endocrinologie que d'admettre des activités compensatrices et de nombreux faits semblent indiquer une relation étroite entre l'ovaire et la thyroïde notamment. Mais nous pensons, avec BACQ, que l'hypothèse KORENTSCHEWSKY, niée par MURLIN et BAILEY, et la théorie de PTASZEK sont loin d'être démontrées. Il semble qu'une étude histophysiologique de la thyroïde après castration conduite parallèlement à l'étude du métabolisme serait de nature à apporter des indications intéressantes.

BACQ, conclut de ses recherches que les échanges respiratoires ne s'abaissent point, après la castration et cela aussi bien chez le mâle que chez la femelle. Les variations observées après la castration seraient dues, d'après l'auteur, à toute autre cause que la perte brusque des hormones sexuelles. Il ajoute que, par conséquent, on peut dire avec certitude que le testicule et l'ovaire n'ont, chez le lapin, aucune influence directe sur les oxydations cellulaires et n'interviennent pas dans la régulation thermique de cet animal. Il croit qu'il doit en être de même de tous les mammifères. Enfin, plus loin, il complète ses conclusions en disant que les sécrétions sexuelles ont une influence sur les dépenses de luxe, c'est-à-dire sur les dépenses surajoutées à la dépense de fond, comme par exemple celles qui résultent d'une tonicité musculaire plus grande, d'une activité spontanée plus considérable. Il ajoute que cette influence, probablement importante chez certaines espèces (oiseaux), peut agir secondairement, à longue distance, sur le métabolisme minimum. Il conclut que ces dépenses de luxe étant, chez le lapin, réduites au minimum, il est logique que cette action secondaire de la castration ne se manifeste point chez cet animal.

Si effectivement une étude plus précise des rapports endocriniens : testicule-thyroïde et ovaire-thyroïde, est de nature à jeter un peu plus de lumière, nous pensons aussi que les résultats que nous avons obtenus peuvent inciter à croire que la contradiction des résultats est tout simplement née du fait que les différents auteurs ont opéré à des époques différentes de l'année, et sans tenir compte dans l'interprétation de leurs résultats, des facteurs saisonniers, que MAIGNON et ses élèves ont mis en évidence.

Si l'on étudie l'action de la castration sur le métabolisme basal sans tenir compte de l'influence des saisons, nos résultats, comme ceux de KORENTSCHEWSKY paraissent contradictoires. Un chien castré au printemps accuse une chute importante de son métabolisme ; les cinq autres castrés à des époques différentes en hiver et en été ne voient point leurs combustions diminuer. Un seul facteur change : c'est l'époque de la castration, la saison. C'est précisément ce facteur que nous invoquerons tout à l'heure pour expliquer la divergence des résultats que KORENTSCHEWSKY explique par les manifestations de l'activité compensatrice produite par les autres glandes ou leur épuisement.

A l'instar de KORENTSCHEWSKY, PTASZEK explique les fluctuations du métabolisme basal, consécutives à la castration, par l'activité compensatrice des glandes endocrines, mais si ces deux auteurs sont d'accord pour expliquer la nature des phénomènes déclenchés par le déséquilibre endocrinien dû à la suppression des glandes sexuelles, ils ne le sont plus dans l'obtention des résultats. PTASZEK, à l'encontre de KORENTSCHEWSKY n'enregistre que des résultats positifs. Il ne pouvait en être autrement, car PTASZEK pratiqua la castration uniquement aux époques des maxima, c'est-à-dire au printemps et en automne, jusque là nous sommes complètement d'accord avec lui. Mais où nous divergeons, c'est lorsqu'il s'agit d'interpréter la nature des modifications que subissent les combustions respi-

ratoires des sujets castrés dans les jours et les mois qui suivent l'opération.

PTASZEK admet trois périodes : une première d'abaissement subit, une seconde de relèvement partiel ou total, et enfin une troisième correspondant à la fixité du taux des combustions. Si l'on examine attentivement la communication de cet auteur, on verra d'une part qu'un sujet castré le 10 mars 1928 eut un abaissement des combustions après la castration ; puis un relèvement, et enfin un abaissement très important égal à celui qui suivit l'ablation. Comme nous l'avons constaté, les combustions de ce chien castré ont tout simplement subi l'influence saisonnière. Les combustions, après avoir subi une chute au moment de la castration, se sont relevées en avril-mai, pour présenter ensuite un minimum en été.

Dans un autre exemple, PTASZEK décrit les variations du métabolisme d'un sujet castré le 17 octobre, il observe une chute, puis un relèvement léger et enfin une baisse de plus en plus grande. Comme il opère au début du maximum d'automne, les combustions après s'être abaissées se relevèrent pour baisser de nouveau jusqu'au minimum d'hiver. Si nous prenons comme point de comparaison l'exemple de notre sujet III, castré à la fin du printemps, nous observons également un abaissement subit, important, puis un relèvement qui correspond au maximum d'automne, et enfin une nouvelle chute qui s'accroît jusqu'au minimum d'hiver.

Il est probable que si cet auteur avait opéré en hiver ou en été, il n'aurait pas constaté sa première période d'abaissement.

La seconde période on la retrouve toujours au maximum suivant, c'est-à-dire au printemps ou à l'automne. Mais, si l'on castré en hiver, le relèvement au lieu d'atteindre simplement le taux des combustions antérieur à la castration, le dépasse de beaucoup ; si, d'autre part, on conserve l'animal un an, jusqu'à l'hiver suivant, on voit que la troisième période d'épuisement est un mythe, car à l'automne le métabolisme s'élève de nouveau malgré l'absence des glandes sexuelles.

Si PTASZEK avait gardé son sujet et obtenu de nouveaux dosages aux différentes saisons de l'année 1929, il aurait sans doute observé non pas un abaissement définitif du métabolisme, mais des variations liées à des contingences dont il semble ne pas avoir tenu compte dans l'interprétation de ses résultats. Enfin BACQ, qui pense que les hormones sexuelles n'ont pas d'action sur le métabolisme du lapin, opéra en plein minimum, pendant les mois de juin et juillet. Il obtint des résultats négatifs, le contraire nous eut étonné. Mais si cet auteur avait opéré au printemps et en automne, il est probable que ses conclusions eussent été tout autres.

Il nous semble rationnel de penser après cette confrontation que la divergence d'opinions et de résultats provient tout simplement du fait que les auteurs ont opéré à des époques différentes de l'année ; aucun d'eux ne semble tenir compte des variations saisonnières.

CONCLUSIONS

Il ressort des sept expériences entreprises au cours de deux années, depuis le mois de décembre 1928 jusqu'à la fin de juillet 1930, sur sept chiens adultes, dont six castrés, que les combustions respiratoires de l'animal adulte (à jeûn) subissent nettement une influence saisonnière en tout point comparable à celle que MAIGNON constata sur la glycogénie chez le chien, le cobaye, le pigeon et la carpe, sur la sensibilité de l'organisme à l'intoxication protéique chez le rat blanc, sur les combustions respiratoires chez le cobaye normalement alimenté et sur le chien (MAIGNON et PAINVIN).

A la lumière des résultats que nous avons obtenus sur le chien, nous nous croyons autorisé à apporter les conclusions suivantes :

1° Comme MAIGNON et PAINVIN l'avaient déjà constaté, les combustions respiratoires du chien adulte, à jeûn (métabolisme basal) passent par deux maxima, l'un au printemps, le plus élevé, l'autre à l'automne, et par deux minima, en hiver et en été, et cela sur des animaux maintenus dans des locaux chauffés en hiver, de façon à éliminer le plus possible le facteur thermique ;

2° Le pigment cutané, par sa présence, semble atténuer ces variations. Jouerait-il le rôle d'un écran à l'égard des radiations cosmiques très certainement responsables de ces phénomènes ?

3° La castration influence différemment le métabolisme basal suivant l'époque de l'année :

a) Alors qu'au printemps, elle abaisse brusquement et sensiblement les combustions respiratoires, en été et en hiver, elle ne provoque aucune chute semblable ;

b) Après la castration printanière, le taux des combustions remonte progressivement ;

c) L'ablation des glandes sexuelles ne supprime pas l'influence des saisons, mais elle l'atténue très sensiblement ;

4° Les variations saisonnières du métabolisme sont sans doute liées aux fluctuations d'une influence cosmique (à déterminer et à préciser) ;

5° Le protoplasme des glandes sexuelles est plus sensible à l'action de l'excitant cosmique que celui des autres organes, mais il n'est pas le seul à être influencé du moment que les castrés subissent eux aussi les variations saisonnières du métabolisme respiratoire, mais d'une façon réduite.

Vu : le Doyen,

BALTHAZARD.

Vu : le Président,

RATHERY.

Vu et permis d'imprimer,

Le Recteur de l'Académie de Paris :

CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- W. ARNOLDI et E. LESCHKE. — Die Wirkung der aus endokrinen Drüsen hergestellten Präparate auf den Gaswechsel (*Zeitschr. f. Klin. Med.*, 1921, 92, 361-375).
- ASHER et BERTSKIS. — *Broch Zeitsch Bd*, 1920, 106-537.
- AUB. — The relation of the internal Secretions to Metabolism. (*Journ. Am. Med. Assoc.*, 79, 95.)
- AUB and TAYLOR. — The effect of body tissues other than the thyroïd upon the basal metabolic rate (*Endocrinology*, 1922, 6, 255).
- D. AUDE. — Influence de l'hormone testiculaire sur les échanges respiratoires chez les gallinacés. (*Rev. Franç. d'Endocrin.*, 1927, 5, n° 2, 81-115.)
- Z.-M. BACQ. — Variations du métabolisme après injection intra-péritonéale. (*Annales de Physiologie et de Physico-Chimie biologique*, 1929, I, 5, n° 2, 349-369.)
- Sur l'existence d'un rythme nyctéméral de métabolisme chez le coq. (*Annales de Physiologie et de Physicochimie biologique* 1929.)
- Contribution à l'étude de l'influence des glandes sexuelles sur le métabolisme. (*Annales de Physiologie et de Physicochimie biologique*, 1929, 5, n° 4, 659-703.)
- H. BAILEY. — Experimental studies following Oophorectomy. (*Amer. Journ. of Obst. and Gyn.*, 1921, 2, 77.)
- BELOW. — Cité par GRAFE.
- S. BERNESTEIN. — Studien über die Wirkung einzelner Blutdrüsenextrakte insbesondere auf den respiratorischen Stoffwechsel bei Blutdrüsen-erkrankungen. (*Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther.*, 1914, 15, 86-115.)
- BERTSCHL. — Untersuchungen über den respiratorischen Stoffwechsel kastrierter Kaninchen. (*Bioch. Zeitschr.*, 106, 37-55.)
- BLUNT et DYE. — Basal metabolism of normal women. (*Journ. Biol. Chem.*, 47, 69-87) d'après BACQ.
- BOOTHBY and MEANS. — Cités par LABBÉ, STÉVENIN et VAN BOGAERT.
- BOOTHBY and SANDIFORD. — Basal metabolism. (*Physiol. Reviews*, 1924, 4, n° 1, 69-161.)
- T. BRUGSCH und H. ROTHMANN. — Die Bedeutung der Keimdrüsen-präparate für die Klinik. (*Med. Klinik*, 1926, 287.)
- BUGBEE and SIMOND. — The increase of voluntary activity of ovariectomized albino rats caused by injections of ovarian follicular hormone. (*Endocrinology*, 1926, 10, 349-359.)
- The influence of testes on Metabolism. (*Am. Journ. of Physiol.*, 1926, 75, 542-547.)
- CURATULO et TARULLI. — Einfluss der Abtragung der Eierstöcke auf den Stoffwechsel. (*Zentrbl. f. Gyn.*, 1895.)

- DE VITA. — Cité par GRAFE et AUDE.
- E.-F. DUBOIS. — Basal metabolism in health and disease. (*Lea and Febiger*, 1927, Philadelphie.)
- DURRANT. — Studies on Vigor III. The effect of ovarian extract feeding on the activity of ovariectomized white rats. (*Endocrinology*, 1925, 9, 221-228.)
- EKSTEIN und GRAFE. — Cité par GRAFE.
- EPSTEIN and LANDE. — The relation of cholesterol and protein deficiency to Basal Metabolism. (*Arch. Int. Med.*, 30, 563.)
- FALTA. — Die Erkrankungen der Blutdrüsen. (*Berlin Springer*, 1913.)
- FELS. — In Verhandlungen der Deutschen Pharm. Gesellsch. (*Arch. f. Exper. Path. u. Pharm.*, 1928, 128, 88.)
- FISCHER. — Über das Verhalten des Gaswechsels bei einem Kastrierten. (*Klin. Wchnsche*, 1927, 6, 1239.)
- GAL. RUSZNYAK und DACH. — Strahlenbehandlung der jugenlichen alter vorkommenden menstruationsanomalien mit berücksichtigung der innersekretorischen korrelationen. (*Arch. f. Gynäk.*, 1924, 122, 310-332.)
- GEPHART and DUBOIS. — Clinical calorimetry XIII, The basal metabolism of normal adults with special reference to surface area. (*Arch. Inter. Med.*, 17, 915.)
- E. GRAFE. — Die pathologische physiologie der Gesamtstoff und Kraftwechsels bei der Ernährung des Menschen. (*Ergebn. der Physiol.*, 1923, 21, 265-275.)
- GUSTAVSON and BENEDICT. — The seasonal variation in basal metabolism. (*Amer. journal Physiol.*, 1928, 86, n° 1, 43-58.)
- R. HAFKESBRING and M. COLLETT. — Day to day variations in basal metabolism of women. (*Amer. Journ. of Physiol.*, 1924, 70, 73-85.)
- HARVIER et VAN BOGAERT. — Le métabolisme basal dans l'insuffisance testiculaire avec ou sans féminisme (*C. R. Soc. Biol.*, 1924, 90, 672-73.)
- H. HERMANN et C. RICHARD. — Métabolisme basal et troubles endocriniens. (*Rev. Franç. d'Endoc.*, 1923, 1, 455-473.)
- C. HEYMANS. — Influence de la castration sur les échanges respiratoires, la nutrition et le jeûne. (*Journ. Phys. et Path. gén.*, 1921, 19, 323-373.)
- HEYN. — Cité par KOEHLER.
- HISCH und BLUMENFELD. — Innere sekretion und gesamtstoffumsatz des wachsenden organismus. (*Zeitsch. f. exp. Path. u. Ther.*, 1918, 19, 494-504.)
- R. HORNING. — Grundumsatz und spezifisch-dynamische Nahrungs-wirkung in Beziehung zur ovarialfunktion. (*Zentrbl. f. Gynäk.*, 1927, 47, 2971.)
- M.-P. JACOBI. — Cité par ZUNTZ (3).
- J.-T. KING. — Observations on the menopause, I. The basal metabolism after artificial menopause. (*Bull. John Hopkins Hospit.*, 1926, 39, 281-303.)

- KLAFTEN. — Zur kenntniss der hypophysären amenorrhöe (*Monatschr. f. Geburts. u. Gyn.* 1926, 74, 38-51.)
- KLEIN. — Cité par GRAFE.
- G. KOEHLER. — Ovarialhormon und Grundumsatz. (*Klin. Wochschr.*, 1929, n° 11, 502-503.)
- W. KOJIMA. — Studies on the endocrine glands. V. Effect upon metabolism of castration, of thyroïdectomy, of parathyroïdectomy and of thyroïd and parathyroïd-feeding. (*Quat. Journ. of exper. Physiol.*, 1917, 11, 351-380.)
- KORENCHEWSKY. — Die beziehungen zwischen Schild und Keimdrüsen in Verbindung mit deren Einfluss auf den Stoffwechsel. (*Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther.*, 1914, 16, 68-89.)
- The sexual glands and metabolism, I. Influence of castration on nitrogen and gazeous metabolism. (*Brit. Jour. Exper. Path.*, 1925, 6, 21-25.)
- The sexual glands and metabolism. II. Influence of emulsions of testis and prostate upon the nitrogen metabolism of rabbits. (*Brit. Jour. Exper. Path.*, 1925, 6, 74-83.)
- The sexual glands and metabolism. III. The influence of injections of testicular or ovarian emulsions upon the nitrogen and gazeous metabolism of dogs and rabbits. (*Brit. Journ. Exper. Path.*, 1925, 6, 105.)
- L. KRAUL und HALTER. — Die Beziehungen des weiblichen Genitales zum Grundumsatz. (*Zeitschr. f. Geburts. u. Gynäk.*, 1924, 87, 606.)
- KUNDE. — Cité par Du Bois.
- M. LABBÉ, H. STÉVENIN et L. VAN BOGAERT. — Le métabolisme basal dans le syndrome adipogénital non hypophysaire. (*Ann. de Médec.*, 1924, 19, 112-118.) Voir également *C. R. Soc. Biol.*, 1924, 88, 1285-1287.
- LANZ. — Cité par Du Bois.
- E. LAQUEUR. — Über weibliche Sexual-Hormone. (Verhandlungen der Deutschen Pharm. Gesellsch., sept. 1927. In *Arch. f. exper. Path. u. Pharm.*, 1928, 128, 73.)
- LAQUEUR, HART, DE JONGH und WISSENBEK. — Ueber das Hormon des östrischen Zyclus. II. Beiträge zu der chemischen und pharmakologischen Eigenschaften und zur Eichung eines östrogenen Hormons. (*Deutsche Med. Woch.*, 1926, 52, 52-55.)
- M. LEE. — The basal metabolism during the oestrus cycle. (*Ann. Journ. of Physiol.*, 1928, 86, 694.)
- M. LEE and VAN BUSKIRK. — Studies on Vigor, XV. The effect of Thyroïdectomy on spontaneous activity of the rat, with a consideration of the relation of the basal metabolism to spontaneous activity. (*Amer. Jour. of Physiol.*, 1928, 84, 321.)
- A. LIPCHUTZ, F. BORMANN, S. BRUNNOW et E. SAVARY. — Sur la question des différences de température entre les deux sexes. (*C. R. Soc. Biol.*, 1923, 88, 1261.)

- LOEWY. — Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Geschlechtsorgane. (*Erg. der Physiol.*, 1902.)
- LOEWY et RICHTER. — Sexualfunktion und Stoffwechsel. Ein experimenteller Beiträge zur Frage der Organotherapie. (*Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Suppl. Band. Physiol. Abt., 174-198.)
- Zur Frage nach dem Einfluss der Kastration auf den Stoffwechsel. (*Zentrbl. f. Physiol.*, 1902, 16, 449, 452.)
- A. LOEWY et S. KAMINER. — Ueber der Verhalten und di Beeinflussung des Gaswechsels in einem Fall von traumatischem Eunuchismus. (*Berl. Klin. Wochsch.*, 1916, 52, 1123-1125.)
- LOEPER, TURPIN et LAZINE. — Influence de la castration testiculaire totale sur la teneur en potassium des tissus et des greffes épithéliales de la souris. (*Progrès médical*, 1925, 90, 1311-1313.)
- LOVAGLIO. — Les purines du sang et l'influence qu'exercent sur elles les glandes à sécrétion interne. (*Revue Fr. d'endocrinologie*, 1924, 286.)
- H. LUTHJE. — Über die Kastration und ihre Folgen. (*Arch. f. Exper. Path. u. Pharm.*, 1902, 48, 184-222.)
- F. MAIGNON. — Influence des saisons et des glandes génitales sur les combustions respiratoires. (*C. R. Acad. Sciences*, 1913, n° 1, 24.)
- Mode de répartition du glycogène musculaire chez les sujets alimentés et inanités. Influence des saisons sur la richesse des muscles en glycogène. (*C. R. Acad. Sciences*, 29 juillet 1907.)
- Influence des glandes génitales sur la glycogénie. (*C. R. Acad. Sciences*, 14 mars 1910.)
- Recherches sur la toxicité de l'albumine de l'œuf. Influence des saisons sur la sensibilité de l'organisme à l'intoxication azotée. (*C. R. Acad. Sciences*, 1918, 1919-1918.)
- Etude comparative de la toxicité et du pouvoir nutritif des protéines alimentaires. (*C. R. Acad. Sciences*, 1918, 166, 1008-1918.)
- Influence de l'espèce animale sur la toxicité et les modes d'utilisation des protéines alimentaires. (*C. R. Acad. Sciences*, 1918, 167, 91.)
- Influence des saisons et des glandes génitales sur la glycogénie. (*Journal de Physiologie, de Pathologie générale*, 1929.)
- F. MAIGNON et A. PAUVIN. — Influence des saisons sur les combustions respiratoires du chien. (*C. R. Acad. Sciences*, 1929, 188, 573.)
- G. MARANON et E. GARRASCO. — Sur la valeur clinique de la détermination du métabolisme basal. (*Ann. de Méd.*, 1924, 31, 124-146.)
- A. MAYER et G. NICHITA. — Sur la variation du métabolisme du lapin exposé au froid. Variation saisonnière du métabolisme du lapin et modification de la fourrure. (*Annales de Physiologie et Physicochimie biologique*, 1929, n° 4, 621.)
- MORLEY et MAC NEAL. — Glande sexuelle mâle et créatinurie. (*Journal Off. of the Am. Med. sc.*, août 1922.) D'après VEDEL, RIECH et LANG.

- MURLIN et BAILEY. — Relation of the glands to metabolism. (*Surg. Gyn. Obst.*, 1917, 25, 332.)
- PAECHTER. — Cité par GRAFE.
- A. PAINVIN. — Influence des saisons sur le métabolisme basal et l'action dynamique spécifique de la viande chez le chien. (*Thèse Doctorat, vétérinaire*, Paris, 1929.)
- PARDO. — Un caso de enfermedad de Barraquer. (*Endocr. et Nutr.*, Madrid, 1924, 2, 103-107.)
- PARRON et Mlle PARRON. — Sur les relations de la cholestérinémie avec les fonctions endocrines. (*Soc. Roumaine de Biol.*, 29 nov. 1923. *C. R.* 1923, 90, 150-152.)
- PARRON et MAZA. — Sur la teneur en cholestérine du testicule et des surrénales. Rapport du testicule avec la cholestérinémie. (*Soc. Roumaine de Bio.*, 28 janvier 1925. *C. R.*, 92, 727-729.)
- PARRON et GOLDSTEIN. — Cité par VEDEL, PUECH et LANG. (*Rev. Franç. Endocrinol.*, 1926, n° 5, 332.)
- Mlle PARRON. — Sur la teneur du foie et des muscles sur les animaux châtrés. (*Soc. Roumaine de Biol.*, 12 décembre 1921. *C. R.* 87, 741-743.)
- PARRON et KAHANE. — Sur les effets des greffes testiculaires chez les vieux organismes. (*Revue Franç. d'endocrinologie*, 1924, 16-33.) D'après VEDEL, PUECH et LANG.
- PLAUT et TIMM. — Ueber den Einfluss der Keimdrüsen auf den Stoffwechsel. (*Klin. Wochschr.*, 1924, n° 3, 1666.)
- POPPEL. — Cité par KORENCHESKY et GRAFE.
- POUCHET, LAROCHE, FAILLIE et CAMUS. — Action de l'extrait testiculaire sur les échanges respiratoires. (*Bulletin Acad., Méd.*, 3 juillet 1928, 746.)
- L. PTASZEK. — Influence des hormones sexuelles (testiculaires) sur le métabolisme basal chez les animaux. (*C. R. Soc. Biol.*, 1928, 99, 929.)
- Influence des hormones sexuelles sur le métabolisme basal. Essais expérimentaux chez les femelles. (*C. R. Soc. Biol.*, 1929, 100, 250.)
- Influence de la castration chez les animaux des deux sexes, sur l'action dynamique spécifique de l'albumine. (*Soc. Polonaise de Biol.*, 1929, 102, n° 26, 89, 90.)
- READ. — Cité par VEDEL, PUECH et LANG. A propos du métabolisme chez les eunuques. (*Revue Fr. d'endocrinologie*, 1926, n° 5, 332.)
- ROBIN, BINET et BOURNIGAUT. — Examen du chimisme respiratoire. (*Bull. gén. de Thér.*, 1905, 149, 15-4.)
- ROWE and EAKIN. — Cités par LEE, d'après BACQ.
- SCHEBUNEFF. — Cité par KORENCHESKY, d'après BACQ.
- W. SCHMITT. — Die Schilddrüsenfunktion bei Dysmenorrhöe. (*Zentralb. f. Gynäk.*, 1925, n° 44, 2449.)
- H. SIMONNET. — Contribution à l'étude de la sécrétion interne de l'ovaire. Les propriétés du liquide folliculaire. (*Annales de Physiologie et de Physicochimie Biologique*, 1927, n° 4 et 5.)

- SNELL, FORD et ROWNTREE. — Studies in basal metabolism. (*Journ. Amer. Med. Assoc.*, 1920, 35, 515.)
- SZUMANS. — Influence du testicule sur le métabolisme chez les gallinacés. (*C. R. Acad. Sciences*, 1926.)
- J. TIERNEY. — The basal metabolism rate in endocrine disturbance. (*Med. Clin. N. Amer.* 1920, 4, 775-812.)
- B. TSABURA. — Beiträge zur Kenntnis der inneren Sekretion der Keimdrüsen. I. Keimdrüsen und Kohlehydratestoffwechsel, 1923. II. Keimdrüsen und Gaswechsel. (*Bioch. Zeitschr.*, 1923, 143, 248-322.)
- VEDEL, PUECH et VIDAL. — Régression des caractères sexuels secondaires. Obésité et féminisme consécutifs à la castration chez un homme de 59 ans. (*Société des Sciences Méd. de Montpellier*, 11 décembre 1925, Bull. 75-78.)
- Mlle VICHJITCH et CHAHOVITCH. — Action de la castration sur le métabolisme énergétique. (*Soc. de Biol. de Belgrade*, 1928, 98, n° 13, 1153-1155.)
- VIDAL, PUECH et LANG. — Contribution à l'étude du métabolisme chez les eunuques. (*Soc. des Sciences Méd. de Montpellier*, 22 janvier 1926.)
- WAKEHAM. — Basal metabolism and the menstrual cycle. (*Journ. Biol. Chem.* 1923, 56, 515.)
- WILTSHIRE. — Some observations on basal metabolism in menstruation. (*The Lancet*, 201, 388.)
- WINZ. — Adispositas und ovarium (*Zentrbl. f. Gynäk.*, 1926, n° 14, 964.)
- ZONDEK und BERNHARDT. — Biologische Prüfung von Ovarial präparaten. (*Klin. Woch.*, 1925, 4, n° 2, 2001-2002.)
- L. ZUNTZ. — Ueber den Einfluss der Menstruation auf den Stoffwechsel. (*Zeitschr. f. Geburtschr. u. Gynäk.* 1904, 52, 125-129.)
- Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Kastration und der Oophorindarreicherung auf den Stoffwechsel der Frau. (*Zentr. f. Gynäk.* 1904, 28, 1492.)
 - Untersuchungen über den Einfluss der Ovarien auf den Stoffwechsel, I. Menstruation und Stoffwechsel. (*Arch. f. Gynäk.* 78, p. 106.)
 - Ueber den Einfluss der Kastration auf den respiratorischen Stoffwechsel. (*Deutsch. Zeitsch. f. Chir.*, 1908, 45, 250-258.)
 - Weitere Untersuchungen über den Einfluss der Ovarien auf den respiratorischen Stoffwechsel. (*Arch. f. Gynäk.* 1912, 96, 188-203.)
- ZUNTZ et KAMINER, cités d'après LAMBLIN. — *Précis de Biochimie*, 1929, p. 592.
- ZAMBACCO-PACHA. — Les eunuques de jadis et ceux d'aujourd'hui. (*MASSON*, 1911.)

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
AVANT-PROPOS.	1
INTRODUCTION.	3
I. — Influences des glandes génitales.....	8
II. — Action des extraits des glandes génitales sur le métabolisme.	15
a) Extraits testiculaires	15
b) Extraits ovariens	17
Technique des expériences	21
Analyse des gaz	21
Exposé des résultats	24
Interprétation des résultats	49
CONCLUSIONS.	55
BIBLIOGRAPHIE	57

SCEAUX. — Imprimerie Marcel BRY. — 1931.

